

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/036790 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04B 7/185**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011135

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Oktober 2003 (08.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 47 028.6 9. Oktober 2002 (09.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ND SATCOM AG** [DE/DE]; An der B 31, 88090  
Immenstaad (DE).

(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): KLIMMEK, Andreas**  
[DE/DE]; Meersburger Strasse 6, 88090 Immenstaad  
(DE). **JARSCH, Volker** [DE/DE]; Schulstrasse 40, 88719  
Stetten (DE). **CLASSEN, Karl** [DE/DE]; Obere Halde 5,  
88273 Fronreute (DE).

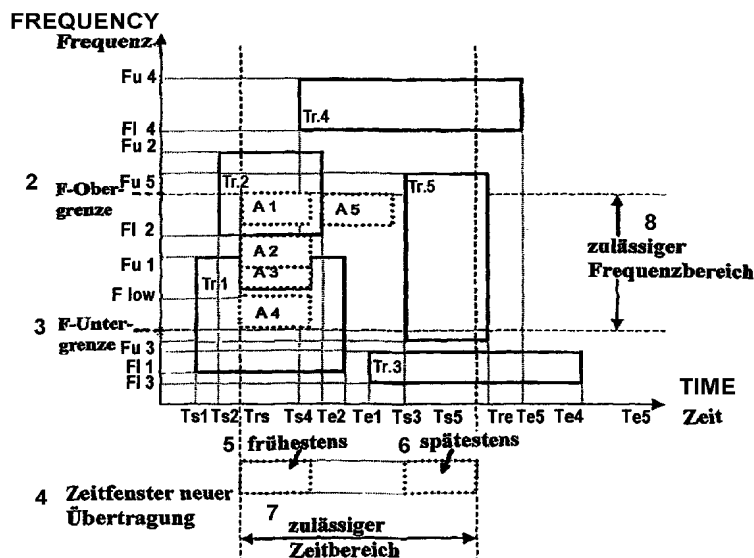
(74) **Anwälte: LESON, Thomas, Johannes, Alois** usw.; TBK-  
Patent, Bavariaring 4-6, 80336 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CONTROL METHOD FOR MANAGING THE TRANSMISSION CAPACITY OF AT LEAST ONE RELAY STATION OF  
A TRANSMISSION SYSTEM, AND CORRESPONDING CONTROL UNIT

(54) **Bezeichnung:** STEUERUNGSVERFAHREN ZUR VERWALTUNG DER ÜBERTRAGUNGSKAPAZITÄT VON ZUMIN-  
DEST EINER RELAISSTATION EINES ÜBERTRAGUNGSSYSTEMS, SOWIE ENTSPRECHENDE STEUERUNGSEINHEIT



- 2 ... F UPPER LIMIT
- 3 ... F LOWER LIMIT
- 4 ... TIME FRAME OF NEW TRANSMISSION
- 5 ... EARLIEST
- 6 ... LATEST
- 7 ... ALLOWED TIME FRAME
- 8 ... ALLOWED FREQUENCY RANGE

(57) **Abstract:** The invention relates to a control method for managing the transmission capacity of at least one relay station of a transmission system, a correspondingly adapted transmitter station, receiver station and relay station. The control method comprises the following steps: co-ordinating transmission of the traffic which is to be transmitted by taking into account prior co-ordinated traffic within a time frame or frequency range specified for transmission of the traffic which is to be transmitted. The traffic which is to be co-ordinated is composed of traffic-ready components whereby the volume thereof is determined by the duration thereof and the necessary band width of the components. Co-ordination occurs in such a manner that the surface of the components is maximised on the surface of a frequency-time-diagram which is defined within the allowed specified time frame and the allowed frequency range.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/036790 A1



RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, eine entsprechende Steuerungseinheit, eine entsprechend angepasste Sendestation, Empfangsstation und Relaisstation, wobei das Steuerungsverfahren die Schritte umfasst: Koordinieren (Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spezifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs, wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei das Koordinieren derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird.

**STEUERUNGSVERFAHREN ZUR VERWALTUNG DER  
ÜBERTRAGUNGSKAPAZITÄT VON ZUMINDEST EINER RELAISSTATION  
EINES ÜBERTRAGUNGSSYSTEMS, SOWIE ENTSPRECHENDE  
STEUERUNGSEINHEIT**

- 2 -

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, sowie  
5 eine entsprechende Steuerungseinheit.

Hintergrund der Erfindung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, wobei das Übertragungssystem zudem aus zumindest einer Sendestation, zumindest einer Empfangsstation und  
15 einer die zumindest eine Sendestation, die zumindest eine Relaisstation und die zumindest eine Empfangsstation steuernden Steuerungseinheit besteht.

Die nachfolgende Erfindung ist nicht auf ein bestimmtes Übertragungssystem beschränkt, wird jedoch anhand des Beispiels eines Satellitenübertragungssystems ausführlicher beschrieben. In einem derartigen Fall ist ein Satellit als Relaisstation des Übertragungssystems eingesetzt. Jedoch können auch erdgebundene Relaisstationen  
20 als Relaisstationen eingesetzt werden (beispielsweise Relaisstationen bei Richtfunkssystemen). Weiterhin ist die vorliegende Erfindung nicht auf ein bestimmtes Übertragungsmedium beschränkt. Vielmehr kann eine schnurlose Übertragung, beispielsweise durch Funk verwendet werden,  
25 es können jedoch auch drahtgebundene Übertragungsstrecken entsprechend gesteuert werden. Allgemein kann jede Art der Übertragung in einem Übertragungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung gesteuert werden, beispielsweise auch bei Infrarotübertragung oder Übertragung im Bereich  
30 sichtbarer Lichtwellenlängen.  
35

- 3 -

Im Fall eines Übertragungssystems unter Einsatz eines Satelliten als Relaisstation ist als besonderer Anwendungsfall die Zuführung von Videobeiträgen (zum Beispiel Interviews, Reportagen) zu Rundfunkanstalten über Satellit zu nennen. Dabei geht es um die Übertragung der Beiträge von einer Sendestation (beispielsweise ein Übertragungswagen vor Ort) über den Satelliten als Relaisstation zu einer Fernsehstation als Empfangsstation. Es ist also nicht die Übertragung von der Fernsehstation zum Heimempfänger betroffen.

Derartige Videobeiträge, die den Verkehr bzw. Datenverkehr in dem Übertragungssystem darstellen, werden überwiegend im MPEG Format (MPEG = moving pictures expert group) kodiert. Durch diese Kodierung ist es möglich, die Videosignale mit einer gegenüber dem ursprünglichen Videosignal deutlich verminderten Datenrate zu übertragen. Bei typischen Fernseh Anwendungen werden Kodierungen so gewählt, dass z. B. eine Datenrate von 4 Mbps (Megabit pro Sekunde) oder 6, 8, 16 oder 24 Mbps für die tatsächliche Übertragung von der Sendestation über den Satelliten als Relaisstation notwendig wird. Dabei verwendet man eine geringere Datenrate von beispielsweise 4 Mbps für geringere Anforderungen an die Bildqualität (beispielsweise bei Interviews) und 24 Mbps für hohe Anforderungen (beispielsweise Sportübertragungen). Innerhalb des MPEG Standards gibt es wiederum „Untergruppen“ die als MPEG-1, MPEG-2 etc. bekannt sind.

Bevor ein solcher MPEG Datenstrom als zu übertragender Verkehr im Übertragungssystem von der Sendestation zum Satelliten als Relaisstation gesendet wird, muss er aufbereitet, d.h., kodiert werden, damit beispielsweise eine sichere Übertragung erreicht wird. Dies erfolgt gemäß dem

- 4 -

DVB Standard (digital video broadcast). Bevor die derart kodierte Daten übertragen werden können, muss über den Satelliten eine Übertragungsstrecke aufgebaut werden. Eine derartige Übertragungsstrecke wird auch als Link bezeichnet. Ein solcher Link wird aufgebaut, indem auf der sendenden Seite der Modulator und auf der empfangenden Seite der Demodulator auf die einander entsprechende Frequenzbandbreite und Kodierung geschaltet werden. Die betreffende Frequenzbandbreite muss zuvor auf dem Satelliten reserviert worden sein. Einem jeweiligen Nutzer wird somit ein Ausschnitt aus der gesamten Satellitenkapazität zur Verfügung gestellt. Ein derartiger Ausschnitt wird auch als Slot bezeichnet.

Derzeit werden verschiedene Links überwiegend von Hand geschaltet, wobei darauf geachtet wird, dass keine Konflikte bei der Nutzung der Satellitenkapazität entstehen. Es dürfen nicht zwei Stationen gleichzeitig in demselben Slot senden.

Ein bekanntes System der Firma Nétia in Frankreich unterstützt Nutzer bzw. einen Netzbetreiber dabei, die Belegung von Satellitenkapazität interaktiv über eine balkendiagrammähnliche Nutzerschnittstelle zeitlich zu planen. Über einen Bildschirm können verschiedene Nutzer ihre Übertragungswünsche anmelden und diese Anmeldungen werden in einer Datenbank gespeichert. Dabei kann der Nutzer bzw. der Netzbetreiber sehen, welche Slots derzeit frei sind und zu welchen Zeiten sie belegt sind.

Das System hat ferner eine Zeitsteuerung, die zu den Zeitpunkten die in der Datenbank abgelegt sind, die Links zwischen den verschiedenen Stationen schaltet, und zwar so, dass keine Konflikte entstehen. Dazu schickt es Kommandos an die sendenden und empfangenden Stationen und stellt sie beispielsweise auf die Frequenz und Bandbreite

- 5 -

des Links ein, und schaltet den Link nach Ende der vorge-  
sehenen Zeit wieder ab.

5 Dieses System ist jedoch nur an DVB bzw. MPEG Übertragun-  
gen angepasst, wobei ein entsprechender Beitrag als kon-  
tinuierlicher Beitrag gesendet wird.

10 Für die Zuführung von Videobeiträgen zu Rundfunkanstalten  
über Satellit als eine Relaisstation wird, wie aus dem  
vorangehenden ersichtlich, im Voraus Satellitenkapazität  
reserviert. Diese Reservierung erstreckt sich in der Re-  
gel auch über Zeiträume, in denen nichts übertragen wird.  
Folglich fallen für die reservierte Satellitenkapazität  
15 zwar Kosten an, sie wird aber zu großen Teilen nicht ge-  
nutzt. Weiterhin kann sie auch nicht von anderen Nutzern  
des Systems genutzt werden, da sie reserviert ist. Außer-  
dem entstehen Übertragungsspitzen auch dadurch, dass Bei-  
träge zu vorbestimmten Zeiten übertragen werden, obwohl  
sie nicht Zeitkritisch sind und innerhalb eines gewissen  
20 Zeitfensters auch früher oder später übertragen werden  
könnten. Aufgrund derartiger Reservierungen werden wei-  
terhin andere Benutzer daran gehindert, zu diesen Zeit-  
punkten (bzw. in diesen Zeiträumen) ihre eigenen Beiträge  
zu senden. Ein entsprechender Slot wird häufig langfris-  
25 tig zugeordnet, ungeachtet dessen, ob er genutzt wird o-  
der nicht.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

30 Es ist folglich Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen  
Slot möglichst gut auszunutzen und gleichermaßen die An-  
zahl an reservierten/zugeordneten Slots möglichst gering  
zu halten.

- 6 -

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe beispielsweise gelöst durch ein Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, wobei das Übertragungssystem (Fig. 3) zudem aus zumindest zwei Sendestationen (Fig.4), zumindest einer Empfangsstation, und einer die zumindest eine Sendestation, die zumindest eine Relaisstation und die zumindest eine Empfangsstation koordinierenden Steuerungseinheit (CTRL) besteht, wobei eine jeweilige Sendestation (Fig. 4) ausgestaltet ist, um zumindest eine Verkehrsart (IP) zur Übertragung bereitzustellen, eine jeweilige Empfangsstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart zu empfangen, und eine jeweilige Relaisstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten, und wobei die diese koordinierende Steuerungseinheit ausgestaltet ist, um die folgenden Schritte auszuführen: Erfassen (S51, S21) des von den zumindest zwei Sendestationen zu übertragenden Verkehrs, und Koordinieren (S53; Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spezifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs, wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei das Koordinieren derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird.

Weiterhin wird erfindungsgemäß diese Aufgabe beispielsweise gelöst durch eine Steuerungseinheit zur Verwaltung



- 7 -

der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, wobei das Übertragungssystem zudem aus zumindest zwei Sendestationen, und zumindest einer Empfangsstation besteht, wobei eine jeweilige Sendestation ausgestaltet ist, um zumindest eine Verkehrsart zur Übertragung bereitzustellen, eine jeweilige Empfangsstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart zu empfangen, und eine jeweilige Relaisstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsarten von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten, und wobei die Steuerungseinheit aufweist: Erfassungsmittel (S51, S21) zur Erfassung des zu übertragenden Verkehrs, Koordinationsmittel zum Koordinieren (S53; Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spezifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs, wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei das Koordinieren derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird; und Steuermittel, die ansprechend auf eine Ausgabe der Koordinationsmittel das koordinierte Übertragen des Verkehrs von der jeweiligen zumindest einen Sendestation über die zumindest eine Relaisstation zu der jeweiligen zumindest einen Empfangsstation steuern.

Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

- 8 -

„Koordinieren“ impliziert dabei, dass die Steuerungseinheit bzw. das Verfahren sicherstellt, dass zu jeder Zeit nur eine Sendestation auf einem Slot sendet.

- 5 Aufgrund der vorliegenden Erfindung wird ein Slot folglich effizient ausgenutzt, die Anzahl benötigter Slots für einen Benutzer kann möglichst klein gehalten werden, und infolgedessen kann der Nutzer seine Videobeiträge kostengünstig zu der Fernsehstation übertragen. Weiterhin
- 10 wird Übertragungskapazität nicht durch zeit-unkritische Videobeiträge für andere Benutzer blockiert, die - obwohl zeit-unkritisch - in einem vorbestimmten Zeitfenster bereits Übertragungskapazität reserviert haben.
- 15 Insbesondere wird die Effizienz der Relaisstationsnutzung durch die Kombination von Übertragungstechniken für eine für eine jeweils zugeordnete Verkehrsart (beispielsweise TDMA und IP-DVB) in Verbindung mit dem Steuerungsverfahren verbessert. Das Steuerungsverfahren unterscheidet
- 20 zwischen zeit-unkritischen und Echtzeit-Übertragungen und überträgt sie je nach angeforderter und verfügbarer Satellitenkapazität. Als weiteres Unterscheidungskriterium für Verkehrsarten dient das Datenvolumen der Beiträge, welches sich durch die Datenrate und die Dauer des Bei-
- 25 trags ergibt. Der Einsatz mehrerer erfindungsgemäßer Sende- und/oder Empfangsstationen in einem Netzwerk ermöglicht zudem das effiziente Austauschen umfangreicher Beiträge wie von Filmen, Interviews und Reportagen der Fernsehveranstaltungen oder Studios untereinander. Dadurch ermöglicht
- 30 das erfindungsgemäße System neue Dienste und Anwendungen, führt zu einer Entzerrung des Verkehrs und besseren Verteilung der Satellitennutzung und damit einhergehender Kosteneinsparung bzw. Gewinn-/Umsatzsteigerung durch erweiterte Nutzung vorhandener Ressourcen.

- 9 -

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung wird nachfolgend ausführlich mit Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Dabei zeigen:

5

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Zuordnung von Verkehrsarten zu Übertragungsmodi;

10

Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm, das Einzelheiten einer Modusauswahl zeigt;

15

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Übertragungssystems, bei dem das erfindungsgemäße Steuerungsverfahren zur Anwendung kommt;

Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild einer Sende- bzw. Empfangsstation gemäß der vorliegenden Erfindung.

20

Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm, welches die Schritte zur Übertragungscoordination veranschaulicht;

Fig. 6 veranschaulicht zwei Übertragungen in einem Frequenz-Zeit-Diagramm

25

Fig. 7 veranschaulicht Einzelheiten eines Verfahrens zur Koordinierung gemäß der Erfindung

Fig. 8 veranschaulicht eine optionale Bandbreitenreservierung

30

Fig. 9 veranschaulicht eine optionale Ressourcenverwaltung.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

35

- 10 -

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend ausführlich mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Zuordnung von Verkehrsarten zu Übertragungsmodi bzw. -strecken. Wie in Figur 1 dargestellt können beispielsweise Videobeiträge in verschiedene Verkehrsarten unterteilt werden. Diese Verkehrsarten können dabei beispielsweise von unterschiedlichen Datenquellen bzw. unterschiedlichen Kodierverfahren ausgehen. Verkehrsarten lassen sich dabei zum einen anhand ihrer Datenrate unterscheiden. In Figur 1 zeigt ein Pfeil von rechts nach links die Richtung zunehmender Datenrate an. Ein frei definierbarer Schwellenwert markiert dabei eine Datenrate, oberhalb derer man von breitbandigem Verkehr spricht, und unterhalb derer man von Verkehr mittlerer Bandbreite bis hin zum Verkehr geringer Bandbreite spricht. Ein weiterer (nicht dargestellter) Schwellenwert dient zum Unterscheiden zwischen Verkehr geringer und mittlerer Bandbreite. Innerhalb breitbandiger Verkehrsarten wird gemäß Figur 1 zwischen nicht auf dem Internet-Protokoll beruhendem Verkehr (nachfolgend als nicht-IP Verkehr bezeichnet) wie z.B. MPEG Verkehr, der nicht auf dem Internetprotokoll IP beruht, sowie auf dem Internetprotokoll IP beruhendem Verkehr unterschieden. Für beide Verkehrsarten kann weiterhin zwischen Live bzw. Echtzeitverkehr und voraufgezeichnetem Verkehr, der nach der Aufzeichnung zeitversetzt gesendet wird, unterschieden werden. Diese Unterscheidung zwischen Live- und zeitversetzten Übertragungen gilt auch für IP basierten Verkehr mittlerer Bandbreite. Bei Verkehr geringer Bandbreite handelt es sich beispielsweise um Internetprotokoll basierte Sprachübertragungen, die meist in Echtzeit zu übertragen sind und als VoIP bzw. „voice over IP“ bezeichnet werden.

- 11 -

Je nach Verkehrsart erfolgt eine in Figur 2 näher beschriebene Modusauswahl, die zur Auswahl eines Übertragungsmodus bzw. einer Übertragungstrecke für den jeweiligen Verkehr führt. Dabei kann ausgewählt werden zwischen einer DVB Übertragung, einer IP/DVB Übertragung oder einer TDMA Übertragung (TDMA = time division multiple access bzw. Zeitmultiplex).

Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm, das Einzelheiten einer Modusauswahl zeigt. Die Modusauswahl startet gemäß Figur 2 in einem Schritt S20. Es ist zu beachten, dass jede Sendestation eine derartige Modusauswahl für die von ihr zu übertragenden Beiträge bzw. für den von ihr zu übertragenden Verkehr durchführt („Verkehr“ umfasst dabei jegliche zu übertragende Daten, also Nutzlastdaten bzw. Payload als auch Steuerungsdaten). (Es ist jedoch auch möglich, diese Modusauswahl zur Steuerungseinheit hin zu verlagern.) Weiterhin ist zu beachten, dass eine Sendestation gleichermaßen eine Sendeempfängerstation sein kann, wobei in Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung für eine derartige Sendeempfängerstation jedoch der Sendestationsteil separat von dem Empfängerstationsteil betrachtet wird. In Schritt S21 wird der zu übertragende Verkehr erfasst. Der zu übertragende Verkehr kann dabei in Echtzeit von der Datenquelle, gegebenenfalls über einen zwischengeschalteten Kodierer, bei der Sendestation eingehen (z.B. MPEG bzw. Nicht-IP), oder bereits auf einem der Sendestation zugeordneten Speichermedium gespeichert sein (z.B. IP). In Schritt S22 wird unterschieden, ob der Verkehr beispielsweise im IP Format vorliegt. Die Überprüfung ob der Verkehr beispielsweise im IP Format vorliegt kann anhand des Datenformats erfolgen und beispielsweise auf eine Überprüfung einer Kennung beschränkt werden. Es kann aber auch anhand der Schnittstelle, über die der Verkehr eingeht, überprüft werden, ob es sich um

- 12 -

IP Verkehr handelt oder nicht. Falls NEIN, wird gemäß Schritt S23 der Nicht-IP/DVB Übertragungsmodus gewählt. Da der Nicht-IP/DVB bzw. DVB Übertragungsmodus als solcher bereits in Verbindung mit dem zuvor genannten Stand der Technik erwähnt wurde und daher für den Fachmann als bekannt vorausgesetzt wird, wird auf eine nachfolgende ausführliche Beschreibung des DVB Übertragungsmodus verzichtet. Falls JA bei Schritt S22 wird in einem nachfolgenden Schritt S24 ermittelt, ob das Verkehrsvolumen des im IP Format vorliegenden Verkehrs größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist oder nicht. Das Verkehrsvolumen ist dabei durch die Datenrate des Verkehrs und die Dauer des Verkehrs bestimmbar. Falls Schritt S24 ergibt, dass das Volumen kleiner als oder gleich dem Schwellenwert ist (NEIN), schreitet der Ablauf zu Schritt S26 voran, gemäß dem TDMA (Zeitmultiplex) als Übertragungsmodus gewählt wird. Falls das Volumen bei Schritt S24 größer als der Schwellenwert ermittelt wird (JA), wird gemäß Schritt S25 der Übertragungsmodus IP/DVB gewählt. Nach Schritt S23, S25, und S26 kehrt der Ablauf wieder zu Schritt S21 zurück, und der Ablauf beginnt von neuem. Es ist zu beachten, dass die bei Figur 1 und 2 gewählte Bezeichnung IP/DVB eine auf IP Verkehr beruhende und in DVB Format gewandelte Verkehrsart bezeichnet.

Hinsichtlich der Bestimmung des Volumens des Verkehrs in Schritt S24 ist zu beachten, dass bei zeitversetztem Verkehr /sog. Store & Forward) das Verkehrsvolumen bereits durch die Dateigröße bestimmt ist, wenn die Datei bei der Buchung zur Übertragung bereits (z.B. auf einem Speichermedium) vorliegt oder aber durch den Bediener angegeben werden kann. Bei Echtzeitverkehr ist das Volumen bedienerspezifiziert oder aber steht anhand der Schnittstellendatenrate der verwendeten Schnittstelle oder anderer Konfigurationsparameter fest.

- 13 -

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Übertragungssystems, bei dem das erfindungsgemäße Steuerungsverfahren zur Anwendung kommt. Das Übertragungssystem besteht wie dargestellt aus zumindest einer Sendestation S1, S2, S3, zumindest einer Empfangsstation E1, E2, E3 und einer in Figur 3 als Satellit bezeichneten Relaisstation. Die Sendestationen, die Relaisstation sowie die Empfangsstationen werden durch eine Steuerungseinheit CTRL gesteuert. Diese verwaltet die Übertragungskapazität der Relaisstation und steuert die Sende-, Weiterleitungs- und Empfangs-Zeiten und -Modi der Sendestationen, Relaisstation und Empfangsstationen. Jede Sendestation kann gleichzeitig auch Empfangsstationeigenschaften haben und dann eine Sendeempfängerstation bilden. Gleichermaßen kann das Übertragungssystem mehrere Relaisstationen aufweisen, deren Übertragungskapazität von der Steuerungseinheit verwaltet wird. Aus Gründen der einfachen Darstellung ist jedoch nur eine Relaisstation dargestellt. Die Sendestationen S1, S2, S3 sind beispielsweise mobile Übertragungsstationen, von denen die Beiträge zu einer oder mehreren Empfangsstationen E1, E2, E3 gesendet werden.

Die Empfangsstationen können beispielsweise Fernsehstationen bzw. Rundfunkanstalten sein, von denen der empfangene Verkehr weiter zum "Endverbraucher" bzw. dessen Fernsehempfangsgerät übertragen wird.

Wie in Figur 3 blockschaltbildhaft angedeutet, ist eine jeweilige Sendestation ausgestaltet, um zumindest eine oder mehrere unterschiedliche Verkehrsarten zur Übertragung bereitzustellen. Diese Verkehrsarten sind in Figur 3 mit DVB (Nicht-IP), IP/DVB sowie TDMA bezeichnet. Entsprechend ist die Relaisstation (der Satellit) ausgestaltet, um eine oder mehrere dieser unterschiedlichen Ver-

- 14 -

kehrarten von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten. Die Empfangsstation ist gleichermaßen ausgestaltet, um diese unterschiedlichen Verkehrsarten, IP/DVB, (Nicht-IP) DVB und TDMA zu empfangen. Das koordinierte und synchrone Senden, Weiterleiten und Empfangen ist durch die Steuereinheit CTRL gesteuert. Die Steuereinheit kommuniziert dabei mit der bzw. den Sendestationen, der bzw. den Empfangsstationen und der Relaisstation (bzw. den Relaisstationen im Falle mehrerer Relaisstationen). Die Sendestationen weisen zu diesem Zweck Übermittlungsmittel auf, um erfassten und unterschiedenen, zu übertragenden Verkehr bezeichnende Informationen an die Steuerungseinheit zu übermitteln. Weiterhin sind die Sendestationen mit Empfangsmitteln ausgestattet, um von der Steuerungseinheit gesendete Steuerungsbefehle zum koordinierten Übertragen des zu übertragenden Verkehrs im Ansprechen auf die Steuerungsbefehle zu empfangen. Entsprechend verfügt die Steuerungseinheit über Erfassungsmittel zur Erfassung des zu übertragenden Verkehrs. Diese erfassen beispielsweise die den zu übertragenden Verkehr bezeichnenden Informationen, die von der Sendestation übermittelt wurden. Weiterhin weist die Steuerungseinheit Unterscheidungsmittel zur Unterscheidung der Verkehrsarten des zu übertragenden Verkehrs auf, wobei in Abhängigkeit der unterschiedenen Verkehrsart mittels Bestimmungsmitteln der Übertragungsmodus ((Nicht-IP) DVB, IP/DVB oder TDMA) für den jeweiligen Verkehr festgelegt wird. Die Steuerungseinheit verfügt darüber hinaus über Koordinationsmittel (beispielsweise in Form einer Datenbank und eines Koordinationsprogramms) zur Koordinierung des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs und innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs spezifizierten Zeitfensters und ggfs. Frequenzbereichs. Das spezifizierte Zeitfenster wird dabei von dem Benutzer



- 15 -

der Sendestation spezifiziert, beispielsweise über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle der Sendestation wie beispielsweise einen daran angeschlossenen Personal Computer PC oder dergleichen. Die Steuerungseinheit verfügt weiter  
5 über Steuermittel, die ansprechend auf einer Ausgabe der Koordinationsmittel das koordinierte Übertragen des Verkehrs in der festgelegten Verkehrsart von der zumindest einen Sendestation über die zumindest eine Relaisstation zu der zumindest einen Empfangsstation steuern. Zu diesem  
10 Zweck geben die Steuermittel Steuersignale an die Sendestation, die Empfangsstation sowie die Relaisstation ab. Zwischen Sendestation, Relaisstation, und Empfangsstation einerseits sowie der Steuerungseinheit andererseits übertragene Informationen bzw. Befehle sind in Figur 3 durch  
15 doppelseitige Pfeile angedeutet. Dabei muss jedoch nicht zwingend eine direkte Verbindung zwischen Steuerungseinheit und Relaisstation bzw. Empfangsstation bestehen. Vielmehr kann die Steuerungseinheit Steuersignale an Empfangsstation E1 beispielsweise an die Sendestation S1 und  
20 von dort über den TDMA Übertragungsweg an E1 leiten. Dann erfolgt die TDMA Übertragung von S1 zeitlich vorgezogen zur IP oder Nicht-IP Nutzlast-Übertragung, damit die Send- und Empfangsstationen aufeinander abgestimmt sind. Gleichermäßen können derart Steuersignale bis zur Relais-  
25 station übermittelt werden.

Figur 4 zeigt ein Blockschaltbild einer Sende- bzw. Empfangsstation gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Struktur einer Sende-/Empfangsstation gemäß Figur 4 zeigt da-  
30 bei einen Fall, bei dem die Erfindung in Kombination mit dem eingangs erwähnten bekannten System eingesetzt ist.

Zunächst wird daher der Anteil des bekannten Systems an der in Figur 4 gezeigten Station beschrieben. Wie in Fi-  
35 gur 4 dargestellt, enthält die Sende-/Empfangsstation z.

- 16 -

B. eine MPEG-2 Quelle als Beispiel einer Quelle für Nicht-IP basierten Verkehr, die in ihrer Funktion als Ursprung eines Datenverkehrs in dem Übertragungssystem einen entsprechend kodierten Datenstrom abgibt. Die Quelle  
5 gibt den Verkehr über einen DVB Modulator an eine Außeneinheit ab. Zwischen Quelle und DVB Modulator ist gemäß der Darstellung in Figur 4 ein DVB-Multiplexer DVB MUX geschaltet. Dieser wird jedoch nur benötigt, wenn das bekannte System nicht alleinstehend verwendet wird. Die Außeneinheit umfasst beispielsweise eine Antenne und zugeordnete Verstärker und gibt die von ihr entsprechend aufbereiteten Signale an die Relaisstation ab. Einzelheiten der Außeneinheit sind jedoch abhängig vom gewählten Übertragungsmedium (Funk, Infrarot, Licht, Kabel, o.ä.).

15 Empfangsseitig ist der Datenfluss umgekehrt. Das heißt, von der Relaisstation (dem Satelliten) empfangener Verkehr wird in der Außeneinheit aufbereitet, einem DVB Demodulator zugeführt, und von diesem an einen (z. B. MPEG-2) bzw. Nicht-IP basierten Empfänger abgegeben. Der Verkehr kann dabei in Echtzeit erfolgen. Jedoch kann er sowohl sendeseitig als auch empfangsseitig zuvor gespeichert worden sein und zu vorbestimmten Zeitpunkten gesendet werden. In diesem Fall ist in der Station eine Datenspeichereinheit (nicht dargestellt) bereitgestellt. Dieser Datenverkehr (Nutzlast) als eine Verkehrsart ist eine Verkehrsart, die nicht auf dem Internetprotokoll beruht.

30 Ergänzend oder alternativ zu den bislang beschriebenen Komponenten einer Sende-/Empfangsstation schlägt die vorliegende Erfindung vor, eine Sende-/Empfangsstation derart auszugestalten, dass zumindest eine weitere Verkehrsart übertragen werden kann. Gemäß der Darstellung in Figur 4 wird ein auf dem Internetprotokoll beruhender Ver-

- 17 -

kehr bzw. Datenstrom als Beispiel herangezogen. Sendeseitig erfolgt die Übertragung dabei wie folgt.

Ein von einer nicht dargestellten Datenquelle erhaltener  
5 Datenstrom wird einem Kodierer zugeführt und von diesem  
als auf dem Internetprotokoll IP beruhender Datenstrom  
bzw. Verkehr an ein Routingelement ROUTER abgegeben. Ab-  
hängig von der Verkehrsart überträgt das Routingelement  
den Verkehr in einer festgelegten Verkehrsart. Handelt es  
10 sich beispielsweise um breitbandigen auf dem Internetpro-  
tokoll IP beruhenden Verkehr, leitet der Router den Ver-  
kehr über einen IP/DVB Gateway sowie den bereits erwähn-  
ten nachfolgenden DVB Multiplexer über den DVB Modulator  
zur Außeneinheit und von dort weiter zur Relaisstation.  
15 Der IP/DVB Gateway wandelt dabei IP basierten Verkehr in  
DVB kompatiblen Verkehr um. Handelt es sich dagegen um  
Verkehr mit mittlerer bzw. geringer Bandbreite, so leitet  
der Router den Verkehr über einen TDMA (Zeitmultiplex)  
Übertragungsweg zur Außeneinheit und von dort zur Relais-  
20 station weiter. Der TDMA Übertragungsweg kann dabei auf  
verschiedenen Frequenzen arbeiten und wird daher auch als  
Mehrfrequenz MF-TDMA Einrichtung bezeichnet. Der über den  
Kodierer zum Router gelangende Verkehr ist dabei Echt-  
zeitverkehr. Gleichermaßen kann jedoch auch zeitversetz-  
25 ter /zeit-unkritischer Verkehr abhängig von der für ihn  
geforderten Bandbreite über die alternativen Übertra-  
gungswege (IP/DVB oder MF-TDMA) übertragen werden. Derar-  
tiger zeit-unkritisch zu übertragender Verkehr ist auf  
einem Inhalte-Speicher bzw. Inhalte-Server abgelegt. Da-  
30 bei ist der Verkehr im IP Format als Datenstrom gespei-  
chert und kann nach Bedarf abgerufen werden. Auch ist es  
möglich, den Verkehr vom Kodierer über den Router zum In-  
halte-Server zu leiten und ihn für ein späteres Senden zu  
speichern. Der Router kann zudem über eine (nicht darge-  
35 stellte) Schnittstelle zum Internet, einem Intranet oder

- 18 -

einem Privaten Netzwerk verfügen, sodass Verkehr / Nutzdaten bzw. Payload auf diesem Wege zu dem Inhalte-Server hin und von diesem weg geleitet werden kann.

- 5 Auch im Fall des IP Verkehrs ist empfangsseitig der Verkehrsverlauf umgekehrt. Das heißt, von der Relaisstation empfangener Verkehr gelangt über die Außeneinheit wahlweise über den IP/DVB Gateway, dann einen DVB->IP Wandler zum Router bzw. über den MF-TDMA Übertragungsweg zum Router.
- 10 Vom Router wiederum wird er entweder direkt dem Dekodierer zugeführt, gegebenenfalls nachfolgend dekodiert gespeichert, oder direkt (undekodiert) auf einem Inhalte-Server abgelegt. Es ist anzumerken, dass gemäß Figur 4 durchgezogene Linien Datenverkehr repräsentieren während
- 15 als unterbrochene Linien dargestellte Linien Steuer- bzw. Kontrollsignale darstellen.

Dem Benutzer ist es dabei möglich, über eine als Arbeitsplatzrechner bzw. PC dargestellte Benutzerschnittstelle

20 Befehle an die Systemsteuerung einzugeben. Beispielsweise kann der Benutzer darüber ein gewünschtes Zeitfenster für die Übertragung festlegen. Die Systemsteuerung empfängt nicht nur Befehle von der Benutzerschnittstelle sondern kann auf der Benutzerschnittstelle auch Fehler-

25 meldungen und/oder Rückmeldungen dem Benutzer zur Anzeige bringen. Weiterhin steuert eine als Agent bezeichnete Einheit beruhend auf von der Steuerungseinheit empfangenen Befehlen (über eine nicht dargestellte Schnittstelle zu dieser) den Inhalte-Server, den Router, den IP/DVB Gateway, das heißt, sowohl die IP->DVB Wandlung sendeseitig,

30 als auch die empfangsseitige DVB->IP Wandlung, den DVB Multiplexer, den DVB Modulator sowie den DVB Demodulator, und schließlich sowohl die MF-TDMA Übertragungsstrecke als auch die Außeneinheit.

- 19 -

Von der nicht dargestellten Quelle können gleichermaßen Informationen bzgl. der Verkehrsart des von der Quelle ausgehenden Verkehrs (IP bzw. Nicht-IP) an die Benutzerschnittstelle übermittelt werden. Dies erfolgt über eine weitere nicht dargestellte Schnittstelle.

Der gesamte Verkehr an Daten kann unterteilt werden in Nutzdaten (Payload), die den eigentlichen zu übertragenden Inhalt wie z.B. den Videobeitrag darstellen, sowie Steuerungsdaten. Dabei können die Steuerungsdaten (aufgrund ihres geringen Datenvolumens und ihrer Echtzeitanforderungen) über den TDMA Übertragungsweg übertragen werden, um somit die Relaisstation bzw. die Empfangsstation entsprechend anzusteuern, um den von der Sendestation gesendeten Verkehr weiterleiten bzw. empfangen zu können.

Die sendestationsseitig vorhandenen Erfassungsmittel, Unterscheidungsmittel, Übermittlungsmittel und Empfangsmittel sind dabei durch den Agent und/oder die Benutzerschnittstelle dargestellt. Die empfangsstationseitig vorhandenen Empfangsmittel zum Empfangen von von der Steuerungseinheit gesendeten Steuerungsbefehlen sind gleichermaßen durch den Agent und/oder die Benutzerschnittstelle dargestellt.

Figur 5 zeigt ein Flussdiagramm, welches die Schritte zur Übertragungscoordination veranschaulicht. Die Übertragungscoordination beginnt in Schritt S50. Bei Schritt S51 werden angeforderte Übertragungen erfasst. Dazu übermitteln z.B. alle Sendestationen die bei ihnen angeforderten Übertragungen, die geforderte Bandbreite für die Übertragung, die Dauer der Übertragung (wobei aus Bandbreite und Dauer das Volumen der Übertragung bestimmbar ist), sowie das gewünschte Zeitfenster für die Übertragung, oder aber

- 20 -

der Nutzer bucht über die Sendestation bzw. deren Benutzerschnittstelle die Übertragung bei der Steuereinheit, wobei die o.g. Angaben über den TDMA Übertragungsweg zu der Sendestation übermittelbar sind. Zeitfenster bezeichnet dabei einen gewünschten Zeitraum innerhalb dessen die Übertragung durchgeführt werden soll (d.h. zumindest beginnen, ggfs. auch enden soll). Das Zeitfenster ist dabei u.U. größer als die erforderliche Übertragungszeit. Im darauffolgenden Schritt S52 wird die Belegungssituation erfasst. Zu diesem Zweck ermittelt die Steuereinheit alle für die Relaisstation derzeit vorliegenden Reservierungen für Übertragungen von allen auf sie zugreifenden Sendestationen. Die Steuereinheit ist weiterhin informiert über die Belegungssituation der Empfangsstationen, wobei eine Belegungssituation einer Empfangsstation angibt, wann eine entsprechende Sendestation an diese Empfangsstation sendet bzw. senden wird. Dann nimmt die Steuerungseinheit das Koordinieren der Übertragungen in Schritt S53 vor. Als Ergebnis der Übertragungs koordinierung steuert die Steuerungseinheit nachfolgend in Schritt S54 die Übertragungen gemäß der Koordinierung. Danach kehrt der Ablauf zu Schritt S51 zurück. Es ist zu beachten, dass dieser Vorgang nicht in abgeschlossenen Zyklen verläuft wie in Figur 5 aus Gründen der einfacheren Darstellung angedeutet, sondern dass jeweils neu angeforderte Übertragungen erfasst werden, mit existierenden Belegungen koordiniert werden, somit zu neuen Belegungssituationen führen, und Übertragungen fortlaufend entsprechend koordiniert durchgeführt werden. Das Koordinieren des Übertragens erfolgt somit unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs und erfolgt innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs spezifizierten Zeitfensters. Ein Zeitfenster selbst ist dabei wiederum in eine Vielzahl von Zeiteinheiten eingeteilt. Wie groß dabei eine kleinste Zeiteinheit ist, ist für die

- 21 -

Zwecke der vorliegenden Erfindung nicht ausschlaggebend. Beispielsweise kann ein Zeitfenster in Vielfachen von Stunden oder aber auch nur in Vielfachen von Minuten definiert sein. Gleichermäßen kann eine Sekunde eine  
5 kleinste gemeinsame Zeiteinheit zur Definition von Zeitfenstern sein.

Einzelheiten des Koordinierens der angeforderten Übertragungen mit der Belegungssituation gemäß Schritt S53 werden nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 6 bis 9 erläutert.  
10

Das Koordinieren der angeforderten Übertragungen wird dabei anhand eines Ressourcenzuweisungs-Algorithmus durchgeführt. Die nachfolgenden Ressourcen werden für eine Übertragung in allen Netzwerken des erfindungsgemäß gesteuerten Systems zugewiesen:  
15

- Datenquellen als Serververzeichnisse für eine zeitunkritische beziehungsweise zwischengespeicherte und weitergeleitete Übertragung, oder Kameras für eine Liveübertragung (diese sind als Anwendung im Netz vorhanden, aber nicht als Teil des Netzes anzusehen),
- optional Codierer beziehungsweise Decodierer beziehungsweise Verschlüsseler und Entschlüsseler (für verschlüsselte Übertragung),  
25
- Aufwärtsstreckengeräte beziehungsweise Uplink-Sendegeräte,
- Satellitenbandbreite oder terrestrische Bandbreite,
- Abwärtsstrecken- beziehungsweise Downlinkgeräte  
30 (Empfänger),
- Datensinken wie beispielsweise ein Empfangsserver.

Dabei können die Datenquellen entweder verwendet werden für das Nicht-IP/DVB Netzwerk (in Figur 4 beispielsweise durch den "reinen" DVB-Datenpfad wiedergegeben) oder für  
35

- 22 -

das IP/DVB Netzwerk (in Figur 4 durch den IP/DVB Gateway und zugehörige Komponenten angegeben), das MF-TDMA Netzwerk oder das terrestrische Netzwerk, da auf dem IP Protokoll beruhende Daten durch ein beliebiges dieser Netzwerke geleitet beziehungsweise geroutet werden können.

Ressourcen des Nicht-IP/DVB Networks werden dabei mittels eines zentralen Netzwerkverwaltungssystems zugewiesen, welches bereits existiert. Daten werden im Nicht-IP Format wie beispielsweise in einem MPEG Format übertragen.

Satellitenbandbreite wird automatisch wie erforderlich zugewiesen und intern innerhalb des MF-TDMA-Systems zugewiesen. Daher ist keine separate Ressourcenzuweisung für das MF-TDMA Netzwerk erforderlich.

Bandbreite des terrestrischen Netzwerks, welches für das erfindungsgemäß gesteuerte System bereitgestellt sein kann, wird mittels der Steuerungseinheit verwaltet. Die jeweilige Kapazität ist für die Steuerungseinheit reserviert, da anderenfalls keine Garantie bezüglich der Übertragung innerhalb einer gewissen Zeit möglich wäre. Hinsichtlich der Zeitsteuerung und Bandbreitensteuerung (Bandbreite korreliert dabei mit der verwendeten Frequenz) ist eine Übertragung bestimmt durch ihre Startzeit sowie ihre Endzeit, wobei für  $n$  Übertragungen eine Übertragung in diesem Fall durch die Parameter  $T_s(n)$  für die Startzeit und  $T_e(n)$  für die Endzeit beschrieben wird. Das Frequenzband wird entsprechend bezeichnet mit der oberen Grenzfrequenz  $F_u(n)$  und der unteren Grenzfrequenz  $F_l(n)$ . Bei dieser Schreibweise bezeichnet  $(n)$  die Nummer der jeweiligen Übertragung.



- 23 -

Figur 6 veranschaulicht diese Zuordnung und Definition anhand zweier Übertragungen Ü1 und Ü2 in einem Frequenz-Zeitbereich.

- 5 Eine Kollision zwischen zwei Übertragungen liegt dann vor, wenn sich beide Übertragungen im Zeitbereich und Frequenzbereich überlappen. Keine Kollision liegt vor, wenn sich die beiden Übertragungen nicht im Zeitbereich oder im Frequenzbereich überlappen. Anders ausgedrückt,  
10 liegt eine Kollision zwischen zwei Übertragungen Ü1 und Ü2 dann vor, wenn die folgenden Bedingungen wahr sind:

Überlappung im Zeitbereich:

- (Übertragung 2 startet vor dem Ende von Übertragung 1)  
15 und (Übertragung 1 startet vor dem Ende von Übertragung 2).

Mathematisch ausgedrückt entspricht dies der folgenden Formel

- 20  $(Ts2 < Te1) \text{ und } (Ts1 < Te2)$

Überlappung im Frequenzbereich:

- (Niedrigste Frequenz von Übertragung 1 ist kleiner als die obere Frequenz von Übertragung 2) und (Niedrigste  
25 Frequenz von Übertragung 2 ist kleiner als obere Frequenz von Übertragung 1).

Mathematisch ausgedrückt lässt sich dies durch folgende Formel ausdrücken

- 30  $(fl1 < fu2) \text{ und } (fl2 < fu1)$

Zusammengefasst ausgedrückt liegt eine Kollision zwischen zwei Übertragungen genau dann vor, wenn

- $(Ts2 < Te1) \text{ und } (Ts1 < Te2) \text{ und } (fl1 < fu2) \text{ und } (fl2 < fu1)$   
35 ist.

- 24 -

Optional ist eine Schutzzeit zwischen einem Ende einer Übertragung und einem Start einer neuen Übertragung bereitgestellt, wobei die Schutzzeit intern hinzugefügt wird beziehungsweise abgezogen wird von den Start- und Endzeiten.

Intern muss eine Empfangsgerätschaft beziehungsweise ein Empfänger eine gewisse Zeit vor dem Starten einer Übertragung zugeschaltet sein. Diese Zeit wird von der Hardwareart abhängen.

Im Allgemeinen kann eine Übertragung gebucht werden, wenn Frequenz und/oder Bandbreite verfügbar sind (es diesbezüglich keinen Konflikt gibt), Hardware verfügbar ist (für die erforderliche Frequenz und/oder Bandbreite), sowie wenn Daten verfügbar sind (für zeitversetztes beziehungsweise zeit-unkritisches Weiterleiten nach einer Speicherung).

20

#### Berechnung der vollständigen Buchung

Der nachfolgend vorgestellte Algorithmus stellt vernünftige Ergebnisse bereit, schließt jedoch weitere Verbesserungen nicht aus.

25

Die nachfolgenden Schritte werden bei der Berechnung einer vollständigen Buchung aller Übertragungen durchgeführt:

- 30 1. von einem Supernutzer beziehungsweise Netzwerkverwalter mittels manuellen Eingriffs an einem zentralen Netzwerkverwaltungssystem definierte oder modifizierte Übertragungen werden überprüft,
2. andauernde beziehungsweise bereits laufende Übertragungen werden geprüft,

35

- 25 -

3. Lifeübertragungen (für die kein Zeitfenster besteht, innerhalb dessen sie verschiebbar wären) werden überprüft, und
4. zeitversetzte Übertragungen (gespeicherte und weiter-
- 5 zuleitende, innerhalb eines Zeitfensters das größer oder gleich der Dauer der Übertragung ist) werden geprüft.

Bei der Berechnung der Buchung beziehungsweise der Sende-  
10 zeitpunkte wird stets überprüft, ob eine einzelne neue zusätzliche Übertragung hinzugefügt werden kann. Die Buchung beziehungsweise Buchungsliste ist vollständig, wenn dies für alle Übertragungen durchgeführt wurde. Prinzipiell kann der gleiche grundlegende Algorithmus bei allen  
15 Schritten durchgeführt werden, jedoch bestehen Unterschiede hinsichtlich Prioritäten zwischen den jeweiligen Schritten.

Für 1. und 2.:

20 Es erfolgt eine Überprüfung für jede Übertragung hinsichtlich jeder anderen Übertragung, dass keine Kollision existiert. Dies könnte gegebenenfalls nicht erforderlich sein, da theoretisch hier keine Kollisionen existieren sollten.

25

Falls keine Kollision existiert:

Speichern der Zuweisung der Übertragung, was zur Buchung der Übertragung führt.

30 Für 3.:

Es erfolgt eine Auswahl der zuerst zu buchenden Übertragung (Übertragung mit der frühesten Startzeit). Die obere Grenzfrequenz und die untere Grenzfrequenz der verfügbaren Bandbreite und alle oberen Grenzfrequenzen von wäh-  
35 rend des geplanten Zeitintervalls der Übertragung exis-

- 26 -

tierenden Übertragungen werden beachtet. Beruhend auf der verfügbaren Bandbreite für diesen Übertragungstyp, Datenrate der Übertragung und Suchrichtung wird zuerst die obere Grenzfrequenz ausgewählt. Es wird überprüft, ob eine Kollision mit irgendeiner anderen zuvor definierten beziehungsweise gebuchten Übertragung vorliegt. Falls eine Kollision existiert, wird die Suche mit der nächsten oberen Grenzfrequenz durchgeführt. Es wird überprüft, ob ein spezifiziertes Sendegerät und Empfangsgerät verfügbar sind. Falls eine Kollision existiert, wird mit der nächsten oberen Grenzfrequenz fortgefahren. Falls keine Kollision existiert, erfolgt die Speicherung der Zuweisung der Übertragung und der Algorithmus wird für die nächste Übertragung wiederholt. Falls keine obere Grenzfrequenz mehr existiert, wird eine Nachricht an den Betreiber ausgegeben, dass die Übertragung nicht gebucht werden kann. Falls keine Übertragung verbleibt, die zu buchen ist, wird mit zeitversetzten Übertragungen fortgefahren.

Für 4., das heißt, zeitversetzten Übertragungen innerhalb eines Zeitfensters:

Im Prinzip gilt der gleiche Algorithmus wie für Liveübertragungen, jedoch:

- dieses Mal können als die Startzeiten der neuen Übertragung alle Endzeiten von Übertragungen innerhalb des zugelassenen Fensters von Startzeiten der Übertragung überprüft werden, und
- Übertragungen werden ausgewählt auf der Grundlage der Größe der Dateien, um "Löcher" mit Übertragungen zu füllen, die so groß wie möglich sind. Kurze Übertragungen passen in kleine "Löcher", während lange Übertragungen dies nicht tun.

Eine ausführliche Beschreibung für diesen Fall erfolgt unter Heranziehung des Beispiels gemäß Figur 7.

- 27 -

Figur 7 zeigt ein Frequenzzeitdiagramm, in dem Übertragungen Tr1 bis Tr5 als fest gebucht anzusehen sind, beispielsweise weil sie durch einen Superbenutzer definiert wurden, bereits laufende Übertragungen darstellen, oder Lifeübertragungen darstellen. Eine neue Übertragung kann dabei in einem zulässigen Zeitbereich (Zeitfenster) übertragen werden, was durch einen frühestmöglichen Startzeitpunkt für die Übertragung und einen spätesten Endzeitpunkt für die Übertragungen definiert ist. Weiterhin darf die Übertragung in einem zulässigen Frequenzbereich (Bandbreitenbereich) stattfinden, welcher durch eine Frequenzobergrenze (F-Obergrenze) und eine Frequenzuntergrenze (F-Untergrenze) definiert ist.

Der Algorithmus startet mit einer definierten Startfrequenz (hier die obere Grenze) und dem Start des zulässigen Zeitbereichs. Die neu zu buchende Übertragung ist mit dem Buchstaben A bezeichnet, wobei die Figur 7 Buchungsversuche A1 bis A5 veranschaulicht, die den Ablauf fehlgeschlagener Buchungen (A1 bis A4) bis hin zu einer erfolgreichen Buchung (A5) veranschaulichen.

Versuch 1 (A1) mit Trs (Start des Zeitbereichs) und F-Obergrenze (oberer Grenze des zulässigen Frequenzbereichs): ein Konflikt mit Übertragung 2 besteht, deshalb wird fortgefahren mit:

Versuch 2 (A2) mit Trs, Fl2 (untere Frequenz von Übertragung 2): ein Konflikt mit Übertragung 1 besteht, deshalb wird fortgefahren mit:

Versuch 3 (A3) mit Trs, Ful (oberer Frequenz von Übertragung 1): ein Konflikt mit Übertragung 1 besteht, deshalb wird fortgefahren mit:

Versuch 4 (A4) mit Trs, F-low (F-Untergrenze plus Bandbreite der neuen Übertragung, niedrigst mögliche Fre-

- 28 -

quenz, bei der die Übertragung eingefügt werden kann):  
ein Konflikt mit Übertragung 1 besteht, deshalb wird  
fortgefahren mit:

- 5     Versuch 5 (A5) mit Te2, F-Obergrenze (Obergrenze des zu-  
lässigen Frequenzbereichs): Kein Konflikt besteht, daher  
wird die neue Übertragung A innerhalb des Zeit-Frequenz-  
Diagramms an der mit A5 bezeichneten Stelle gebucht.

- 10    Optional könnte gegebenenfalls die Überprüfung der oberen  
Frequenzgrenzen  $F_u(n)$  entfallen. Danach findet ebenfalls  
die Verifikation der Verfügbarkeit anderer Ressourcen wie  
Sender- und Empfängergeräten statt. Falls alle Bedingun-  
gen erfüllt sind, wird die Übertragung gebucht, anderen-  
falls wird mit dem Suchvorgang fortgefahren.

- 15    Es ist zu beachten, dass die Startzeit von Übertragung 4  
nicht berücksichtigt wird, da diese Übertragung vollstän-  
dig außerhalb des zulässigen Frequenzbereichs für die neu  
zu buchende Übertragung A (Verkehrsbeitrag) liegt. Eine  
20    solche Überprüfung, die zum Ausschluss der Berücksichti-  
gung zuvor gebuchter Übertragungen führt, kann Vorteil-  
hafterweise zu Beginn des Algorithmus erfolgen.

- 25    Es ist ebenfalls nicht erforderlich, andere Frequenzen  
(oder Zeiten) zu berücksichtigen, beispielsweise zwischen  
F12 und F1, da die Übertragung entweder für F12 machbar  
ist oder aber für keine andere Frequenz zwischen F12 und  
F1.

- 30    Ebenfalls packt der Algorithmus Übertragungen besser,  
falls nur F12 berücksichtigt wird. Zusätzlich zu dem be-  
schriebenen Algorithmus sind große Dateien priorisiert,  
da anderenfalls große Löcher in dem Zeit-Frequenz-  
Diagramm mit kleinen Übertragungen ausgefüllt werden wür-  
35    den, und die großen "Löcher" somit nicht für große Ver-

- 29 -

kehrsbeiträge wie z. B. Dateien verwendet werden können, wohingegen große Dateien keine kleinen "Löcher" verwenden können, die für kleine Übertragungen ausreichend wären. Die Zeit der Übertragung kann beruhend auf der Größe der Datei und der Bandbreite plus einem Sicherheitspuffer berechnet werden. Optional kann ein Mechanismus implementiert sein, der überprüft, ob eine Übertragung geendet hat und die Übertragung früher beendet, falls dies machbar ist (das heißt, Sender und Empfänger abschaltet sowie die gebuchte Kapazität wieder als frei ausweist). Der Buchungsalgorithmus startet ebenfalls automatisch, wenn eine Übertragung modifiziert wurde (verlängert oder verkürzt) oder gelöscht wurde. Optional kann eine Priorisierung in mehreren Prioritätsklassen unterteilt sein. In diesem Fall ist der gleiche Algorithmus anwendbar, jedoch werden zusätzliche Schritte mit höherer oder niedrigerer Priorität eingeführt.

Bislang wurde der Algorithmus hinsichtlich eines einzigen Frequenzbandes beziehungsweise eines einzigen Bandbreitenpools beschrieben. Optional ist es jedoch auch möglich, die gesamte verfügbare Bandbreite in unterschiedliche sogenannte Bandbreitenpools zu unterteilen wie dies in Figur 8 dargestellt ist. Ein jeweiliger Pool beziehungsweise Bandbreitenbereich ist dann für eine jeweilige Verkehrsart vorzugsweise reserviert. Dies wird nachfolgend ausführlicher dargelegt.

Hinsichtlich der Bandbreitenbereiche, existieren beispielsweise die nachfolgenden Möglichkeiten mit den beschriebenen Funktionen:

Träger können reserviert werden für zeitversetzte Übertragungen oder für spezielle Arten von Übertragungen, indem die obere (oder untere) Frequenzgrenze aller anderen

- 30 -

Arten von Übertragungen auf einen niedrigeren (oder höheren) Wert gesetzt wird.

Die Parameter „obere Grenze der verfügbaren Bandbreite“,  
5 „untere Grenze der verfügbaren Bandbreite“, „Richtung der Suche“ (von oberer zu unterer Grenze oder umgekehrt) sind definierbar beruhend auf einer Art der Übertragung und einer Datenrate der Übertragung. Dieses Merkmal erlaubt beispielsweise die Reservierung eines Bandbreitenbereichs  
10 für eine oder mehrere Arten von Anwendungen oder speziellen Datenraten, Minimierung (bzw. Eingrenzung) des "Tetris-Problems" (welches zuvor mit Bezug Figur 7 beschrieben wurde) durch Konzentrierung von Übertragungen mit ähnlichen Geschwindigkeiten in unterschiedlichen  
15 Bandbreitenbereichen, während diese Bandbreitenbereiche in dem Fall verwendet werden können, in dem der "Heimat"-Bandbreitenbereich vollständig gebucht beziehungsweise belegt ist, sowie eine flexible Modifikation von Bandbreitenbereichen falls beispielsweise MF-TDMA Träger hinzugefügt werden oder entfernt werden in speziellen Bandbreitenbereichen.  
20

Ein Beispiel von Bandbreitenpools für gewisse Anwendungen ist in Figur 8 dargestellt. Die gesamte Bandbreite ist  
25 dabei zwischen Frequenzen F1 und F8 gegeben und unterteilt in die einzelnen Frequenzbereiche F1 bis F2, F2 bis F3, F3 bis F4, F4 bis F5, F5 bis F6, F6 bis F7, und F7 bis F8. Die Frequenzen können von F1 zu F8 hin aufsteigend sein, können jedoch auch von F8 zu F1 hin aufsteigend sein. Wie in Figur 8 dargestellt wurde beispielsweise für ein Nicht-IP basiertes (beispielsweise DVB basiertes) zeitversetztes Senden („Store and Forward“) der Bereich zwischen F7 und F8 reserviert, wobei aber ebenfalls der Bereich zwischen F6 und F7 dafür verwendet wird, jedoch versucht wird, den Bereich zwischen F7 und F8 bevor-  
35



- 31 -

zugt zu verwenden, falls dort Kapazität verfügbar ist.  
Der Startwert für die Suche (wie prinzipiell in Bezug auf  
Figur 7 beschrieben) ist daher F8, der Endwert F7 und die  
Suchrichtung geht von F8 zu F7. Für Liveübertragungen be-  
5 beziehungsweise Echtzeitübertragungen mit 8 Megabit pro Se-  
kunde ist der Bereich zwischen F3 und F4 reserviert, es  
wird jedoch auch versucht, zuerst den Bereich zwischen F2  
und F3 zu verwenden, Versuche, den Bereich zwischen F4  
beziehungsweise F5 und F6 zu verwenden werden jedoch nur  
10 unternommen, falls keine Alternativen existieren, da die-  
ses ein "Tetris-Problem" für Übertragungen mit 24 Megabit  
pro Sekunde oder 16 Megabit pro Sekunde bedingen könnte.

Aktive Übertragungen sind in einer Tabelle der Übertra-  
15 gungen mit Frequenzen und Bandbreiten (und der aktiven  
Ressourcen) aufgelistet. Derzeit noch nicht aktive Zuord-  
nungsstellen haben keine feste Zuweisung von Frequenzen,  
Bandbreite und Ressourcen, sondern bekommen diese zum  
Zeitpunkt, wenn die Übertragung aktiv wird. Als eine Aus-  
20 nahme dieser Regel haben virtuelle Bandbreitenzuweisungen  
feste Frequenzen, welche vorgenommen wurden, um Bandbrei-  
te zu reservieren, die durch MF-TDMA oder durch Nicht-  
IP/DVB Verkehr verwendet werden.

25 Frequenzbänder können für MF-TDMA freigegeben werden, in-  
dem die obere (oder untere) Grenze aller anderen Fre-  
quenzbänder auf einen anderen Wert eingestellt wird. In  
diesem Fall erfolgt eine Verifikation dahingehend, ob al-  
le Übertragungen erneut gebucht werden können und ob eine  
30 Übertragung aktiv, die anderenfalls abubrechen wäre und  
nach einer Anforderung durch den Betreiber zu wiederholen  
wäre.

Modifikationen sind für normale Benutzer lediglich zuläs-  
35 sig, falls kein Konflikt mit existierenden Buchungen vor-

- 32 -

liegt. Im Fall von Konflikten mit existierenden Buchungen können diese durch den Netzbetreiber vorgenommen werden.

- 5    Zusätzlich zu Überprüfungen verfügbarer Bandbreite müssen die folgenden Verifikationen erfolgen:

Bestimmung einer machbaren Modulation als Funktion der Liste von Empfangsorten, Bestimmung der Bandbreite als Konsequenz der Modulation, Bestimmung der Verfügbarkeit  
10   der Bandbreite, Suche nach Bandbreite, Bestimmung der Verfügbarkeit von Sendegeräten zur bestimmten Zeit, Bestimmung der Verfügbarkeit von Empfangsgeräten zur bestimmten Zeit, falls Geräte nicht verfügbar sind, wird der nächste freie Slot an Bandbreite gesucht, falls kein  
15   Bandbreitenslot und kein Gerät verfügbar ist, kann die Übertragung nicht reserviert werden.

Eine Ressource kann nur zugeordnet werden, wenn der zuordnende Benutzer Zugriff auf die Ressourcengruppe hat,  
20   zu der die Ressource gehört.

Im Prinzip heißt dies, dass beim Fehlschlagen beziehungsweise nicht Vorliegen einer dieser Bedingungen die Übertragung nicht aufgebaut werden kann. Jedoch wird ein Mechanismus zur "sanften" Entscheidungsfindung erforderlich.  
25   Beispielsweise erfolgt eine Übertragung mit 8-PSK falls 16 QAM nicht verfügbar ist an all den Orten in dem Netzwerk, und in einigen Fällen werden Übertragungen wahrscheinlich machbar sein, falls kein Empfangsgerät an  
30   einigen wenigen, nicht wichtigen Orten verfügbar ist.

Der Betreiber erhält die Informationen während des Buchens, ob alle Nicht-IP Empfänger (zum Beispiel DVB Empfänger) oder lediglich ein Teil davon verfügbar sind. Er

- 33 -

entscheidet dann, ob er die Übertragung bucht, obwohl nicht alle DVB Empfänger verfügbar sind.

5 Für eine erfolgreiche Übertragung muss auch die zu übertragende Datei (der Verkehrsbeitrag) verfügbar sein. Konflikte mit dem Buchen existieren, falls beispielsweise ein Empfänger beschädigt ist und die erneute Übertragung vieler Pakete anfordert, was wiederum die Übertragung sehr stark verlängert. Eine Erfassung des Endes der Übertragung wäre erforderlich, was jedoch Verzögerungen beim  
10 Start nachfolgender Übertragungen bedingt.

Das System verwendet auch Ressourcenpools, wobei eine Ressource entweder ein Sendegerät oder ein Empfangsgerät  
15 darstellt, um Totzeiten beziehungsweise Blockierungen bei Buchungen zu vermeiden. Zum Zeitpunkt einer Buchung ist nur die Information erforderlich, ob eine Ressource verfügbar ist oder nicht, jedoch nicht bereits die Zuweisung der Ressource. Zuweisung einer spezifischen Einrichtung  
20 erfolgt erst beim Start der Übertragung.

Figur 9 zeigt ein Beispiel einer Situation ohne Ressourcenpools, wo keine Reservierung beziehungsweise Buchung machbar ist:

25 Empfangsgerät 1 ist reserviert von 09:00 Uhr bis 10:00 Uhr und zwischen 11:00 Uhr und 12:00 Uhr, Empfangsgerät 2 ist reserviert von 08:30 Uhr bis 09:30 Uhr und zwischen 10:30 Uhr und 11:30.

30 Eine neue Reservierung betreffend die am oberen Rand der Figur 9 gezeigte Übertragungsanforderung zwischen 09:45 Uhr und 10:45 Uhr ist nicht möglich mit fester Zuweisung der Geräte, da beide Geräte während einer gewissen Zeit während der angeforderten Übertragung in Betrieb sind;  
35 sie wäre es jedoch mit Ressourcenpools.

- 34 -

Mit Ressourcenpools kann die Übertragung zwischen 09:45 Uhr und 11:45 Uhr mit Empfangsgerät 2 erfolgen und die Übertragung zwischen 10:30 Uhr und 12:00 Uhr kann für  
5 Empfangsgerät 1 gebucht werden. Dies ist machbar, wenn identische Geräte aus einem Ressourcenpool gebucht werden können. (Das heißt, die beiden Empfänger können auf den gleichen Frequenzen etc. empfangen).

10 Ohne einen Ressourcenpool wäre eine manuelle Intervention erforderlich, um die Verwendung von Gerät 1 anstatt von Gerät 2 und umgekehrt zu erlauben. Die Steuerungseinheit, weiß, wie viele Gerätesätze verfügbar sind (an einer Send- beziehungsweise Empfangsstation) und weist den spe-  
15 ziellen Satz des Gerätes unmittelbar vor dem Start der Übertragung zu, nicht jedoch zum Zeitpunkt des Buchens.

Eine Vorbedingung für Ressourcenpools ist die Verwendung identischer Geräte in jedem Pool. Ein Pool kann ebenfalls  
20 aus nur einem Gerätesatz bestehen. Die Systemsteuerung zählt die Anzahl freier Sätze von Geräten in jedem Pool und unterscheidet nicht zwischen den Gerätesätzen um eine begrenzte Komplexität zu erhalten. Derartige Ressourcenpools sind implementiert sowohl für Empfangsgeräte als  
25 auch für Sendegeräte.

Dabei sind die folgenden Grundfunktionen erforderlich, um eine neue Übertragung mit einem einfachen Algorithmus zu starten:

- 30 - eine nächste Übertragung wird zu einem Zeitpunkt ausgewählt, der durch den Betreiber eingegeben ist,  
- ein Aufwärtsstreckenmodulator und Empfangsmodulatoren werden freigeschaltet, jeweilige Frequenzen (und Bandbreite) des freien Trägers werden verwendet und diese Pa-

- 35 -

parameter werden beispielsweise mittels SNMP dem Uplink beziehungsweise Sendegerät und Empfangsgerät mitgeteilt.

Eine kurze Wartezeit wird implementiert, bis die  
5 Funkstrecke verfügbar ist, der Start der Übertragung wird initiiert, die Übertragung zu einer durch den Betreiber bestimmten Zeit beendet, der Sendemodulator und der Empfangsmodulator werden gesperrt, diese Parameter werden beispielsweise mit SNMP dem Sende- und Empfangsgerät mit-  
10 geteilt, beispielsweise eine Mail oder eine andere Information, die die Buchungsbestätigung enthält, wird dem Kunden zugesandt, der die Übertragung gebucht hat.

Wie vorangehend beschrieben bietet die erfindungsgemäße  
15 Lösung und das Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität einer Relaisstation eines Übertragungssystems ergänzend oder alternativ zum bestehendem System der Nicht-IP (DVB) Übertragung von Nicht-IP (z.B. MPEG) kodierten Beiträgen (bspw. mittels des bekannten  
20 Systems) folgende Dienste:

Es kann alleine oder in Kombination mit dem bekannten System eingesetzt werden. Je nachdem, mit welchem Format- und/oder Kodierungsstandard, Filmbeiträge, Interviews  
25 usw. als zu übertragender Verkehr angeliefert werden, ist dafür eine Übertragung direkt über DVB (mittels dem bekannten System) wie oben beschrieben, möglich, oder aber über die auf dem Internetprotokoll IP beruhenden Übertragungswege bzw. TDMA möglich.

30

Eine Übertragung über das auf dem Internetprotokoll beruhende Teilsystem bietet dem Anwender folgende Vorteile. Das IP basierte Teilsystem beruht auf Internetprotokoll. Das heißt, anders als beim "reinen" MPEG über DVB kann  
35 ein Beitrag auf der Senderseite über ein lokales Rechner-

- 36 -

netz automatisch an die Sendestation herangeführt werden und entsprechend kann er auf der Empfängerseite über ein lokales Rechnernetz automatisch weitergeleitet werden. Dafür werden Standardprotokolle und Standardverfahren eingesetzt. Derartige lokale Rechnernetze können beispielsweise ein Intranet (firmenspezifisch) oder aber auch das Internet sein. Das System ist somit kompatibel zur zukünftig zu erwartenden Technik, da das Internetprotokoll auch im Medienbereich sich immer weiter verbreitet.

Weiterhin wird nicht nur ein Echtzeit bzw. ein Livemodus unterstützt (bei dem ein Beitrag unmittelbar direkt übertragen wird), sondern es kann auch ein zeitversetztes Senden ermöglichender Modus unterstützt werden. Bei diesem legt der Erzeuger eines Beitrags diesen als Datei auf einem Server bzw. Datenspeicher ab und gibt ein Zeitfenster an, innerhalb dessen der Beitrag übertragen werden soll.

Im Unterschied zur Live-Übertragung muss also nicht ab einem bestimmten Zeitpunkt übertragen werden, sondern das System sucht sich einen Zeitraum, innerhalb dessen es freie Übertragungskapazität hat und schickt dann den Beitrag über die Relaisstation/den Satelliten zu der oder den Empfangsstationen. Bei der oder den Empfangsstationen wird der Beitrag dann wiederum auf einem Server / Datenspeicher abgelegt, wo er zur weiteren Verwendung durch die Fernsehanstalt/das Studio bereitsteht.

Das erfindungsgemäße System unterscheidet dabei anhand des Volumens eines Beitrags (Dauer und Bandbreite), ob der Beitrag über einen breiten DVB Link übertragen werden soll. In diesem Fall wird der Beitrag über einen IP/DVB Gateway aus dem IP Format in das DVB Format umgewandelt

- 37 -

und mit einer Übertragungsbandbreite von beispielsweise 16 Mbit/sek. (oder 24 Mbit/sek.) in kurzer Zeit übertragen.

- 5 Falls es sich andererseits um einen kürzeren Beitrag handelt und er zum Beispiel mit einer geringeren Bandbreite kodiert ist, wird erfindungsgemäß ein alternativer Übertragungsweg genutzt, nämlich über eine TDMA Übertragungsstrecke. Diese Übertragungsstrecke bzw. dieser Übertra-
- 10 gungsmodus greift dabei auch auf den Satelliten als Relaisstation zurück. Die TDMA Übertragung ergänzt dabei die DVB Übertragung, indem sie für geringe bis mittlere Datenraten sofort Übertragungskapazitäten bereitstellt und eine besonders effiziente Zuteilung der Satelliten-
- 15 bandbreite bietet. Sie kann von den Anwendern auch als firmeneigenes standortübergreifendes Telefonie und Daten-netz genutzt werden (Stichwort „voice over IP“, VoIP).

- Innerhalb des erfindungsgemäß zusätzlich oder alternativ
- 20 zu dem bekannten System bereitgestellten Netzwerk gibt es in der Regel mehr als eine Sendestation und der Austausch von Beiträgen zwischen den verschiedenen Sendestationsstandorten wird unterstützt. Zu diesem Zweck ist eine spezielle Koordinationsfunktion bereitgestellt, die den
- 25 konkurrierenden Zugriff der verschiedenen Sendestationen auf die Relaisstation (den Satelliten) so regelt, dass es zu keinen gleichzeitigen Übertragungen auf demselben Slot kommt und andererseits alle zeitversetzten Übertragungsanforderungen der verschiedenen Standorte möglichst rasch
- 30 und effizient erfüllt werden.

- Zusammenfassend ist erfindungsgemäß eine Kombination der Übertragungstechniken IP/DVB sowie TDMA, beide über Sa-
- 35 tellit bereitgestellt, wobei eine Vielzahl von Sendestationen und Empfangsstationen bzw. Sende-/Empfangssta-

- 38 -

tionen, die jeweils beide Techniken kombiniert enthalten bereitgestellt sind. Eine automatische Steuerungseinheit koordiniert und steuert den Zugriff der konkurrierenden IP/DVB Sendestationen auf die Satellitenkapazität und die  
5 Empfangseinrichtungen, und koordiniert weiterhin eine automatische Bandbreitenzuteilung auf dem TDMA Übertragungssystem. Sendestationen enthalten Server, auf denen Beiträge (zum Beispiel Interviews, Reportagen, Filme) für eine Übertragung bereitgestellt werden. Der "Besitzer"  
10 der Beiträge gibt die für die Übertragung innerhalb eines von ihm festgelegten Zeitfensters frei und das System entscheidet, wann ein solcher Beitrag übertragen wird und mit welcher der im Netz verfügbaren Techniken er übertragen wird (IP/DVB oder TDMA). Zum Zweck der IP/DVB Über-  
15 tragung können die Sendestationen über IP/DVB Gateways verfügen, die den IP Datenstrom zur Satellitenübertragung in DVB Format umwandeln.

Die Steuerungseinheit verwaltet (z. B. in einer Datenbank) eine Liste der zum Übertragen anstehenden Beiträge  
20 (des zu übertragenden Verkehrs) der verschiedenen Standorte, zusammen mit den Zeitfenster-Vorgaben der Besitzer der jeweiligen Beiträge. Anhand dieser Informationen und der jeweiligen Belegung/Verfügbarkeit der für eine Über-  
25 tragung benötigten Ressourcen (Slot auf dem Satelliten, Übertragungseinrichtung auch auf der Empfangsseite) bringt es die einzelnen Beiträge in eine „passende“ Reihenfolge. Es stößt die Übertragung entsprechend an und überträgt zeitversetzt die Beiträge auf den Servern der  
30 Sendestationen über das jeweilige Teilsystem (IP/DVB oder TDMA) über Satellit und stellt die Beiträge auf den Servern der Empfangsstationen bereit.

Aus der vorangehenden ausführlichen Beschreibung der Er-  
35 findung ergibt sich somit, dass die Steuerungseinheit si-



- 39 -

cherstellt, dass zu jeder Zeit nur eine Sendestation auf einem Schlitz (Frequenz und Bandbreite) sendet, dass Verkehr nicht unterbrochen wird, wenn es nicht angemessen ist, dass sowohl Sende- als auch Empfangsstationen berücksichtigt werden, bevor auf eine andere Frequenz umgeschaltet wird, oder eine andere Sendestation aktiviert wird. Weiterhin kann die Steuerungseinheit dergestalt implementiert werden, dass eine manuelle Intervention, Unterbrechung, Priorisierung möglich ist, wenn es durch den Benutzer bzw. Netzwerkverwalter erforderlich ist.

In Verbindung damit arbeitet die Steuerungseinheit zumindest mit nachfolgenden Prioritäten:

Priorität 1: Manuelle Interventionen bzw. Eingriffe können alles unterbrechen;

Priorität 2: Liveübertragungen bzw. Echtzeitverkehr: kann nicht unterbrochen werden durch Verkehr gleicher oder niedrigerer Priorität; kann sich über den vereinbarten Endzeitpunkt hinaus erstrecken, ohne eine Bestätigung zu erfordern; Verkehr, der in Konflikt damit stünde, wird neu koordiniert;

Priorität 3: zeitversetzte Übertragungen: belegen die verfügbare Bandbreite; werden sobald wie möglich übertragen; werden automatisch koordiniert oder erneut koordiniert; werden innerhalb des benutzer- bzw. kundenspezifischen und angegebenen Zeitrahmens übertragen; werden im Fall von Unterbrechungen erfolgreich beendet.

Weiterhin kann der Netzwerkverwalter oder aber auch ein Agent (vergleiche Figur 4) neue (kodierte) Inhalte bzw. Beiträge, die im Fall der Übertragung Verkehr darstellen, für spätere Übertragung laden bzw. speichern und verfügbare Inhalte überprüfen, definieren, dass gewisse dieser Inhalte weitergeleitet werden sollen, und zwar innerhalb eines Zeitfensters, mit einer definierten Bitrate, zu ei-

- 40 -

- ner speziellen Gruppe von Empfängern, mit oder ohne Verschlüsselung, mit oder ohne Bestätigung einer erfolgreichen Übertragung, und Festlegen, wer für die Übertragung zu zahlen hat. Weiterhin kann er festlegen, dass ein
- 5 Echtzeitverkehr übertragen werden soll, und zwar innerhalb eines Zeitfensters, mit einer definierten Bitrate, zu einer Gruppe von Empfängern, mit oder ohne Verschlüsselung.
- 10 Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung ein Steuerungsverfahren zur Verwaltung der Übertragungskapazität von zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems, eine entsprechende Steuerungseinheit, eine entsprechend angepasste Sendestation, Empfangsstation und
- 15 Relaisstation, wobei das Steuerungsverfahren die Schritte umfasst: Koordinieren (S53; Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spez-
- 20 zifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs, wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei das Koordinieren
- 25 derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird.

### Patentansprüche

#### 1. Steuerungsverfahren

zur Verwaltung der Übertragungskapazität von  
zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems,

wobei das Übertragungssystem (Fig. 3) zudem aus  
zumindest zwei Sendestationen (Fig.4),  
zumindest einer Empfangsstation, und  
einer die zumindest eine Sendestation, die zumindest eine Relaisstation und die zumindest eine Empfangsstation koordinierenden Steuerungseinheit (CTRL) besteht,

wobei

eine jeweilige Sendestation (Fig. 4) ausgestaltet ist, um zumindest eine Verkehrsart (IP) zur Übertragung bereitzustellen,

eine jeweilige Empfangsstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart zu empfangen, und

eine jeweilige Relaisstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten,

- 42 -

und wobei

die diese koordinierende Steuerungseinheit ausgestaltet ist, um die folgenden Schritte auszuführen:

5 Erfassen (S51, S21) des von den zumindest zwei Sendestationen zu übertragenden Verkehrs, und

Koordinieren (S53; Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spezifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs,

wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei

15 das Koordinieren derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, zudem mit den Schritten:

Unterscheiden (S22, S24) der Verkehrsarten bei dem zu übertragenden Verkehr,

25 Festlegen (S23, S25, S26) der Übertragungsart für den jeweiligen Verkehr in Abhängigkeit der unterschiedenen Verkehrsart,

Übertragen des Verkehrs in der festgelegten Übertragungsart von der jeweiligen zumindest einen Sendestation über die zumindest eine Relaisstation zu der jeweiligen  
30 zumindest einen Empfangsstation.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Unterscheiden anhand einer die Verkehrsart des jeweiligen Verkehrs bezeichnenden Kennung erfolgt.

35

- 43 -

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Unterscheiden anhand einer die Verkehrsart des jeweiligen Verkehrs bezeichnenden Eingangsschnittstelle erfolgt, an der der Verkehr eingeht.

5

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei  
das Koordinieren der Verkehrsbeiträge anhand der  
Priorität der Verkehrsbeiträge erfolgt.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei  
durch einen Betreiber manuell eingegebene Verkehrsbeiträge vor Echtzeitbeiträgen priorisiert sind, welche wiederum Priorität gegenüber zeitversetzten Beiträgen geniessen.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei  
innerhalb der zeitversetzten Beiträgen eine grössenmäßige Priorisierung erfolgt, sodaß innerhalb der zeitversetzten Beiträgen die größten zu übertragenden Verkehrsbeiträge  
zuerst koordiniert werden.

20

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei  
die durch einen Betreiber manuell eingegebenen Verkehrsbeiträge und die Echtzeitbeiträge innerhalb der Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms eine feste Teilfläche belegen während die zeitversetzten Beiträge innerhalb der Fläche des Frequenz-Zeit-Diagramms verschiebbar sind.

25

9. Steuerungseinheit

30

zur Verwaltung der Übertragungskapazität von  
zumindest einer Relaisstation eines Übertragungssystems,

wobei das Übertragungssystem zudem aus  
zumindest zweien Sendestationen, und  
zumindest einer Empfangsstation, besteht,

35

- 44 -

wobei

eine jeweilige Sendestation ausgestaltet ist, um zumindest eine Verkehrsart zur Übertragung bereitzustellen,

5 eine jeweilige Empfangsstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart zu empfangen, und

eine jeweilige Relaisstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsarten von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten,

und wobei

die Steuerungseinheit aufweist:

15 Erfassungsmittel (S51, S21) zur Erfassung des zu übertragenden Verkehrs,

Koordinationsmittel zum Koordinieren (S53; Fig. 7) des Übertragens des zu übertragenden Verkehrs unter Berücksichtigung bereits zuvor koordinierten Verkehrs innerhalb eines für die Übertragung des zu übertragenden Verkehrs zulässigen spezifizierten Zeitfensters und Frequenzbereichs,

20 wobei sich der zu koordinierende Verkehr aus Verkehrsbeiträgen zusammensetzt, deren Verkehrsvolumen sich durch die Dauer des Verkehrsbeitrags und der erforderlichen Bandbreite des Verkehrsbeitrags bestimmt, und wobei

das Koordinieren derart erfolgt, dass innerhalb der durch das zulässige spezifizierte Zeitfensters und den zulässigen Frequenzbereich definierten Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms die Fläche der Verkehrsbeiträge maximiert wird; und

30 Steuermittel, die ansprechend auf eine Ausgabe der Koordinationsmittel das koordinierte Übertragen des Verkehrs von der jeweiligen zumindest einen Sendestation über die zumindest eine Relaisstation zu der jeweiligen zumindest einen Empfangsstation steuern.

10. Steuerungseinheit nach Anspruch 9, zudem mit:  
Unterscheidungsmitteln zum Unterscheiden (S22, S24)  
der Verkehrsarten bei dem zu übertragenden Verkehr,  
5 Bestimmungsmitteln zum Festlegen (S23, S25, S26) der  
Übertragungsart für den jeweiligen Verkehr in Abhängig-  
keit der unterschiedenen Verkehrsart.
11. Steuerungseinheit nach Anspruch 10, wobei die Unter-  
10 scheidungsmittel angepasst sind, um das Unterscheiden an-  
hand einer die Verkehrsart des jeweiligen Verkehrs be-  
zeichnenden Kennung vorzunehmen.
12. Steuerungseinheit nach Anspruch 10, wobei die Unter-  
15 scheidungsmittel angepasst sind, um das Unterscheiden an-  
hand einer die Verkehrsart des jeweiligen Verkehrs be-  
zeichnenden Eingangsschnittstelle vorzunehmen, an der der  
Verkehr eingeht.
- 20 13. Steuerungseinheit nach Anspruch 9, wobei  
die Koordinierungsmittel das Koordinieren der Ver-  
kehrsbeiträge anhand der Priorität der Verkehrsbeiträge  
vornehmen.
- 25 14. Steuerungseinheit nach Anspruch 13, wobei  
durch einen Betreiber manuell eingegebene Verkehrs-  
beiträge vor Echtzeitbeiträgen priorisiert sind, welche  
wiederum Priorität gegenüber zeitversetzten Beiträgen ge-  
niessen.
- 30 15. Steuerungseinheit nach Anspruch 14, wobei  
innerhalb der zeitversetzten Beiträgen eine grössen-  
mäßige Priorisierung erfolgt, sodaß innerhalb der zeit-  
versetzten Beiträgen die größten zu übertragenden Ver-  
35 kehrsbeiträge zuerst koordiniert werden.

- 46 -

16. Steuerungseinheit nach Anspruch 14, wobei

die durch einen Betreiber manuell eingegebenen Verkehrsbeiträge und die Echtzeitbeiträge innerhalb der Fläche eines Frequenz-Zeit-Diagramms eine feste Teilfläche  
5 belegen während die zeitversetzten Beiträge innerhalb der Fläche des Frequenz-Zeit-Diagramms verschiebbar sind.

17. Übertragungssystem, mit

10       zumindest einer Relaisstation;  
          zumindest zwei Sendestationen (Fig.4),  
          zumindest einer Empfangsstation,

wobei

          eine jeweilige Sendestation (Fig. 4) ausgestaltet  
15 ist, um zumindest eine Verkehrsart (IP) zur Übertragung bereitzustellen,

          eine jeweilige Empfangsstation ausgestaltet ist, um diese zumindest eine Verkehrsart zu empfangen, und

          eine jeweilige Relaisstation ausgestaltet ist, um  
20 diese zumindest eine Verkehrsart von der Sendestation zu der Empfangsstation weiterzuleiten, und

          einer die zumindest eine Sendestation, die zumindest eine Relaisstation und die zumindest eine Empfangsstation koordinierenden Steuerungseinheit (CTRL) gemäß einem der  
25 Ansprüche 9 bis 16.



1/7

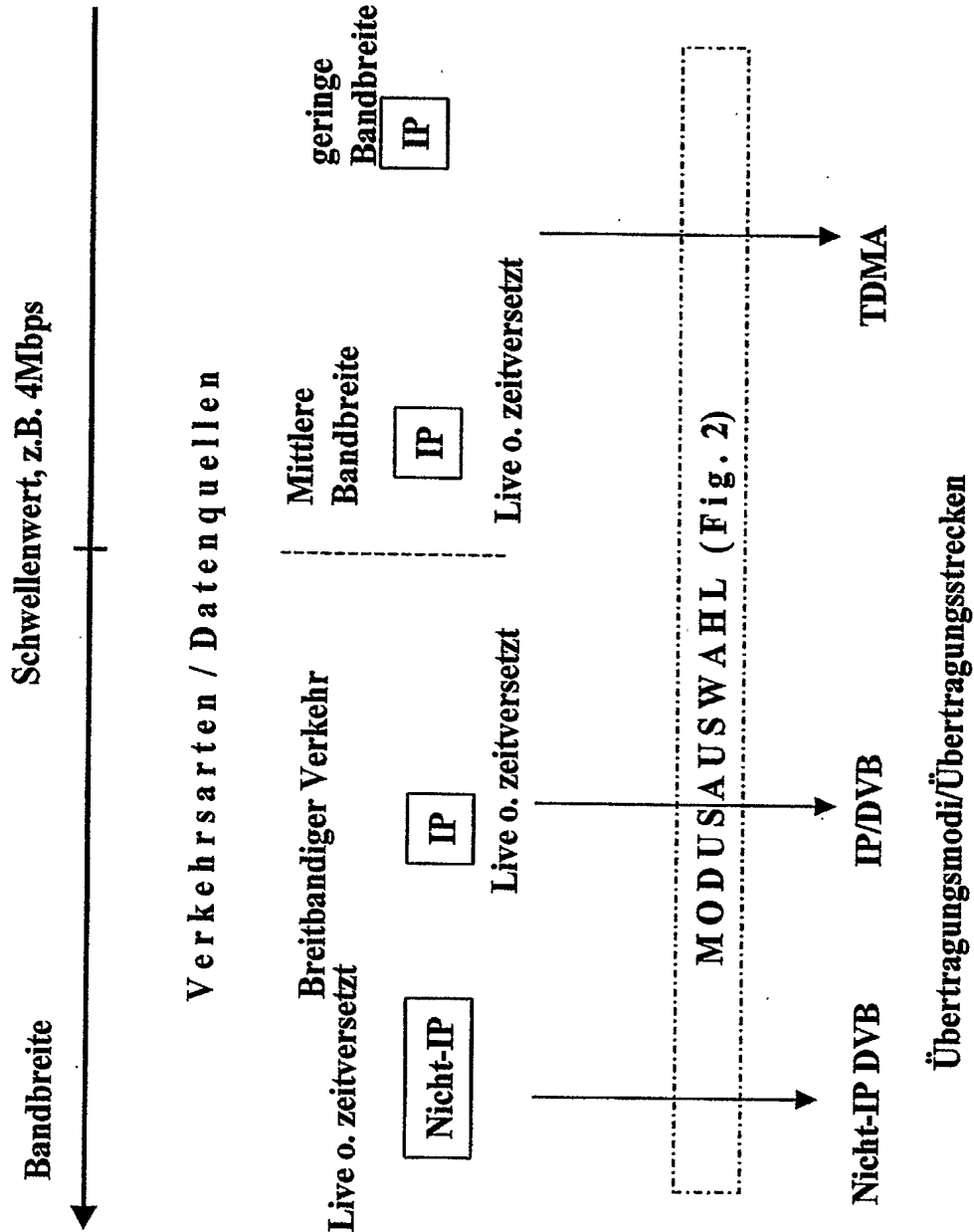


Fig. 1

2/7

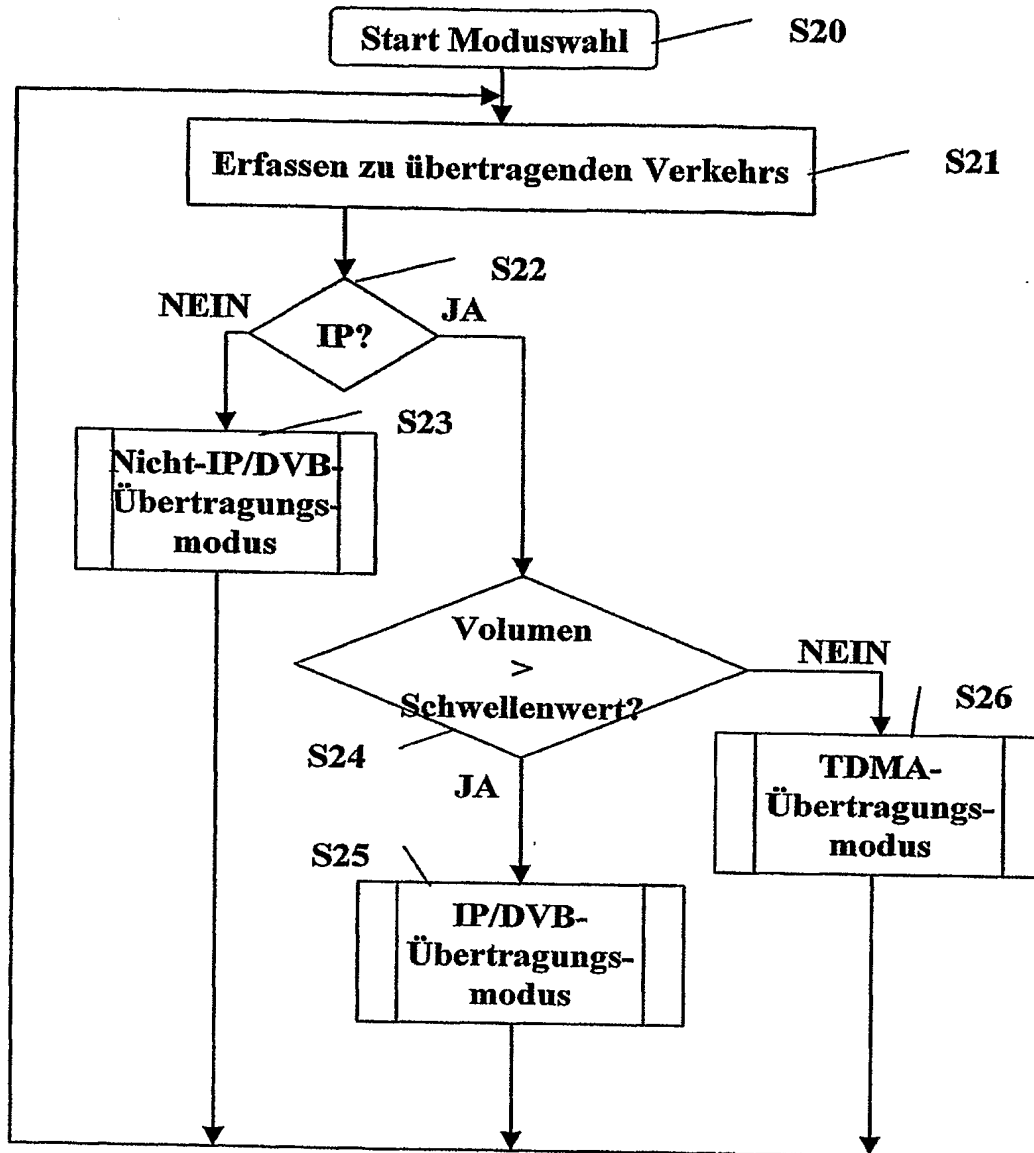


Fig. 2

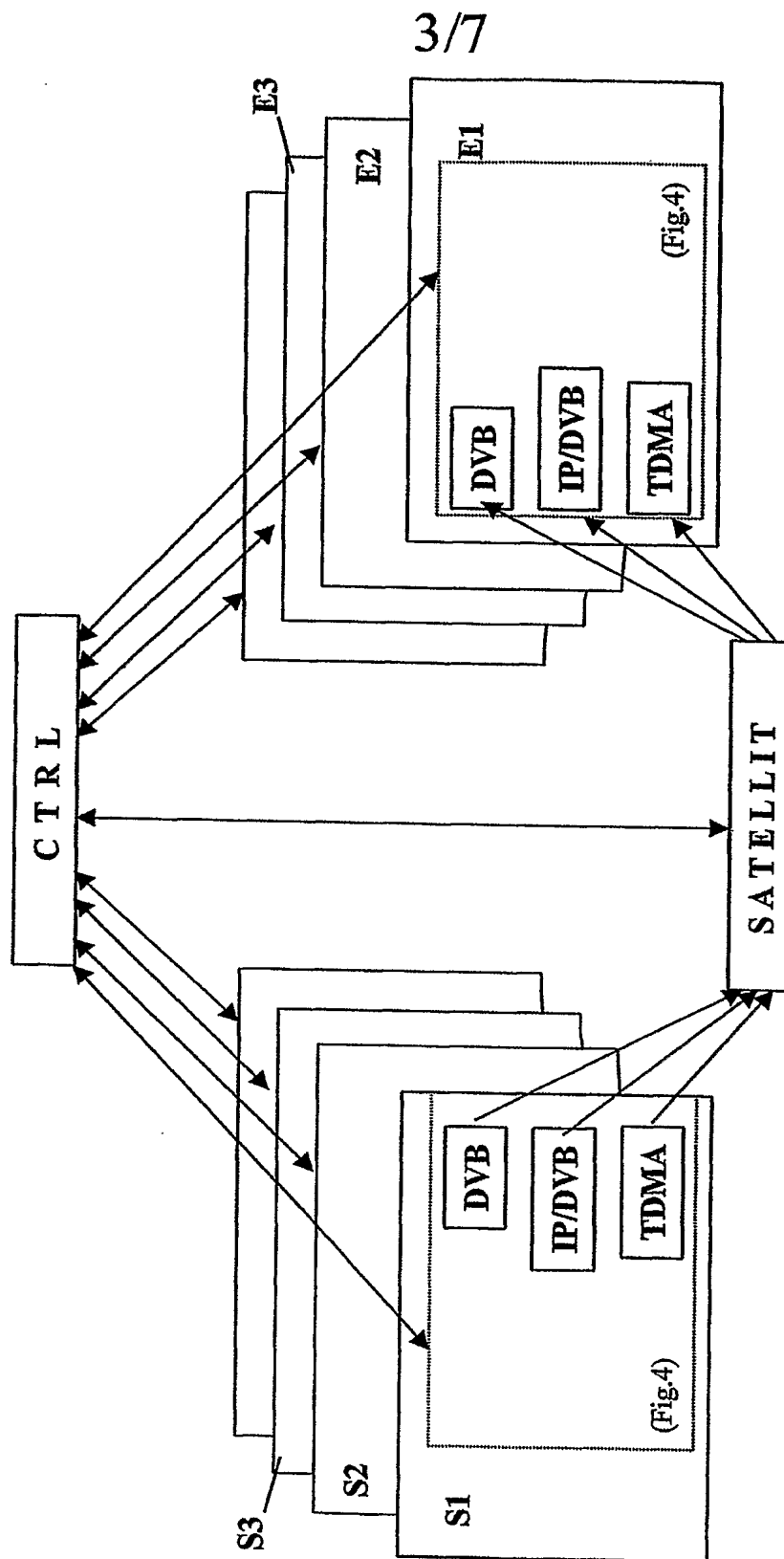


Fig. 3

4/7

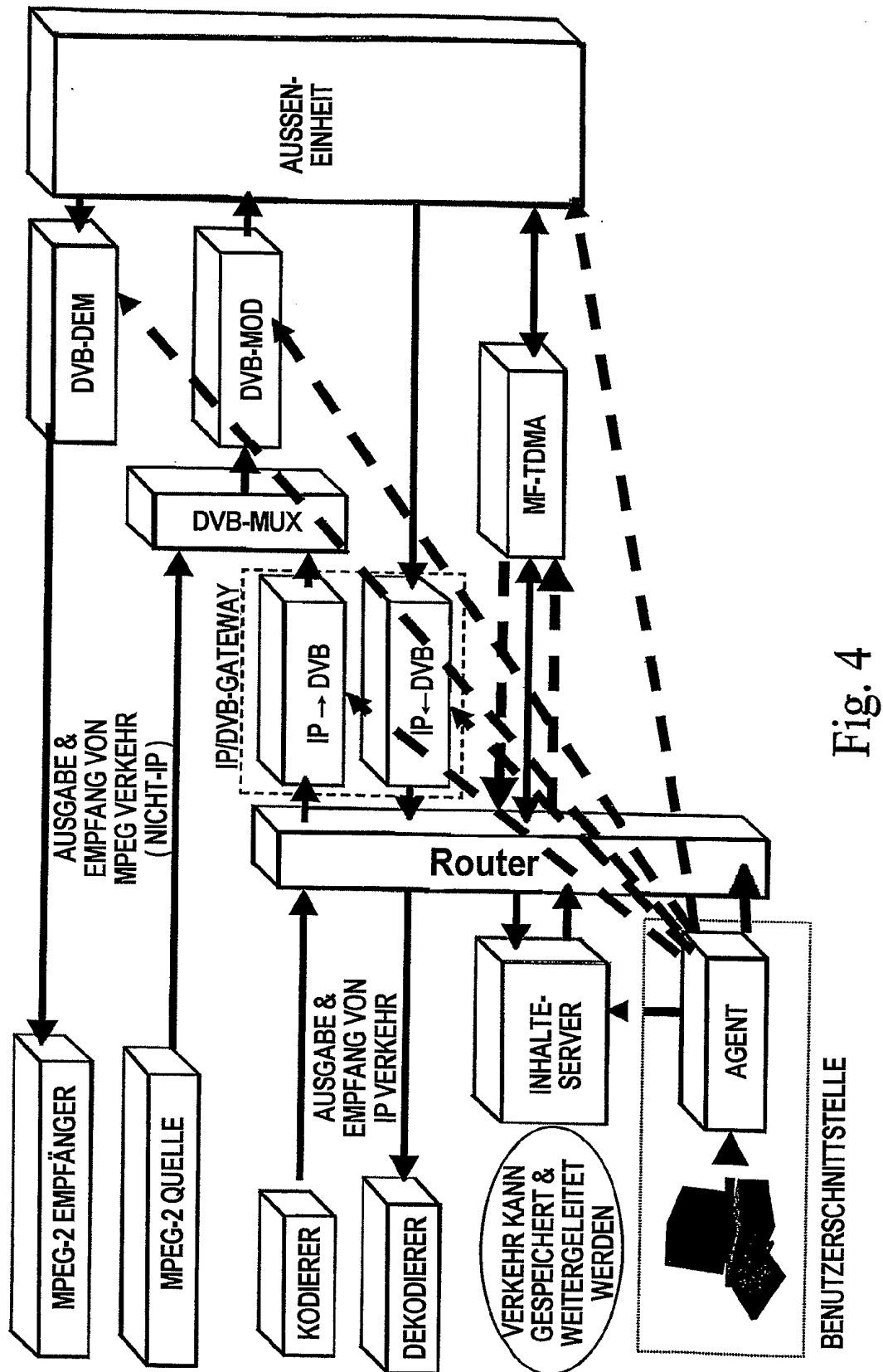


Fig. 4

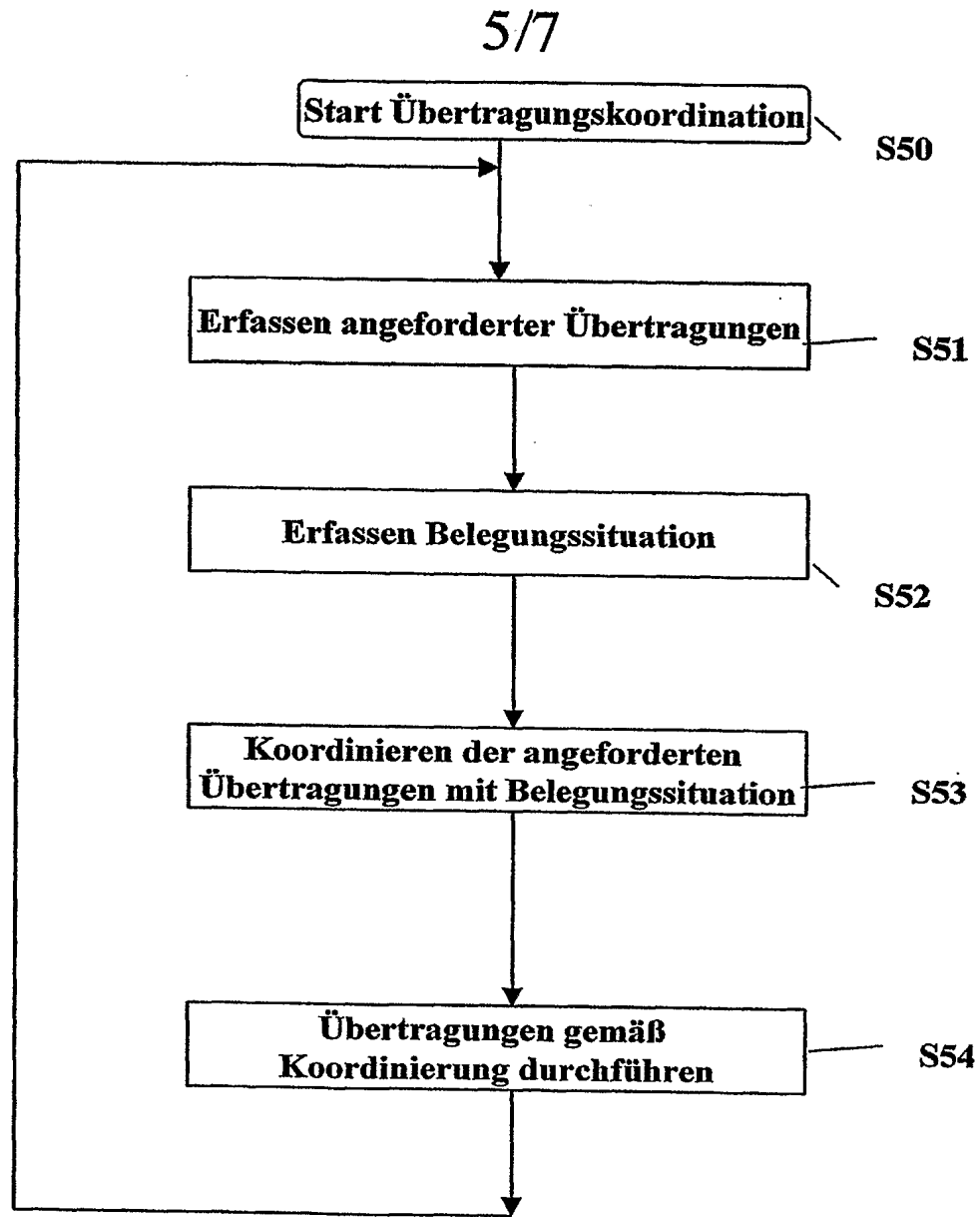


Fig. 5

6/7

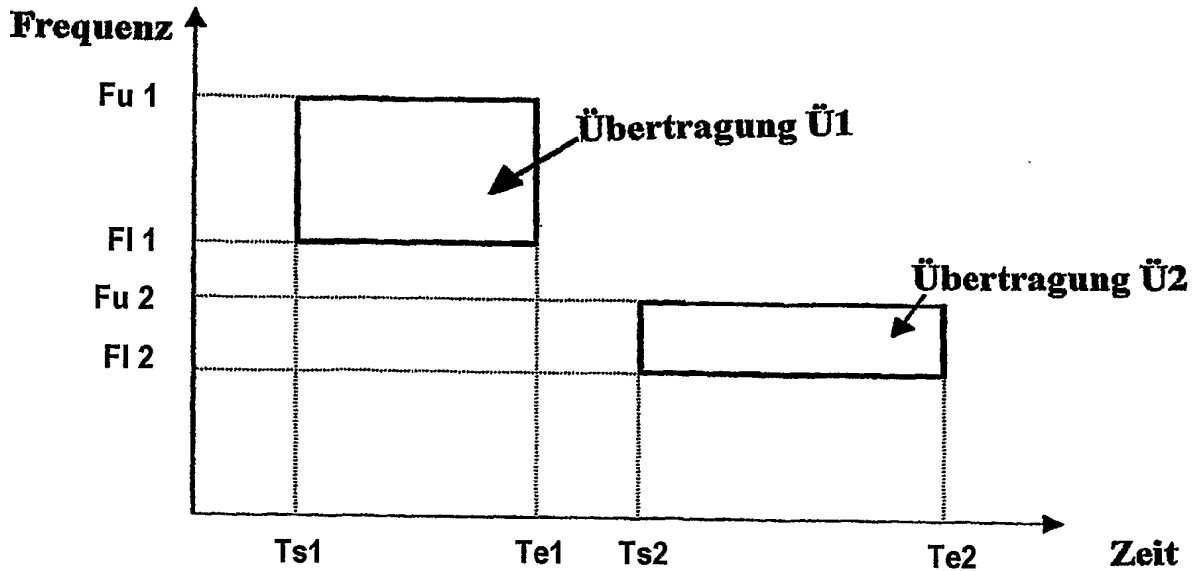


Fig. 6

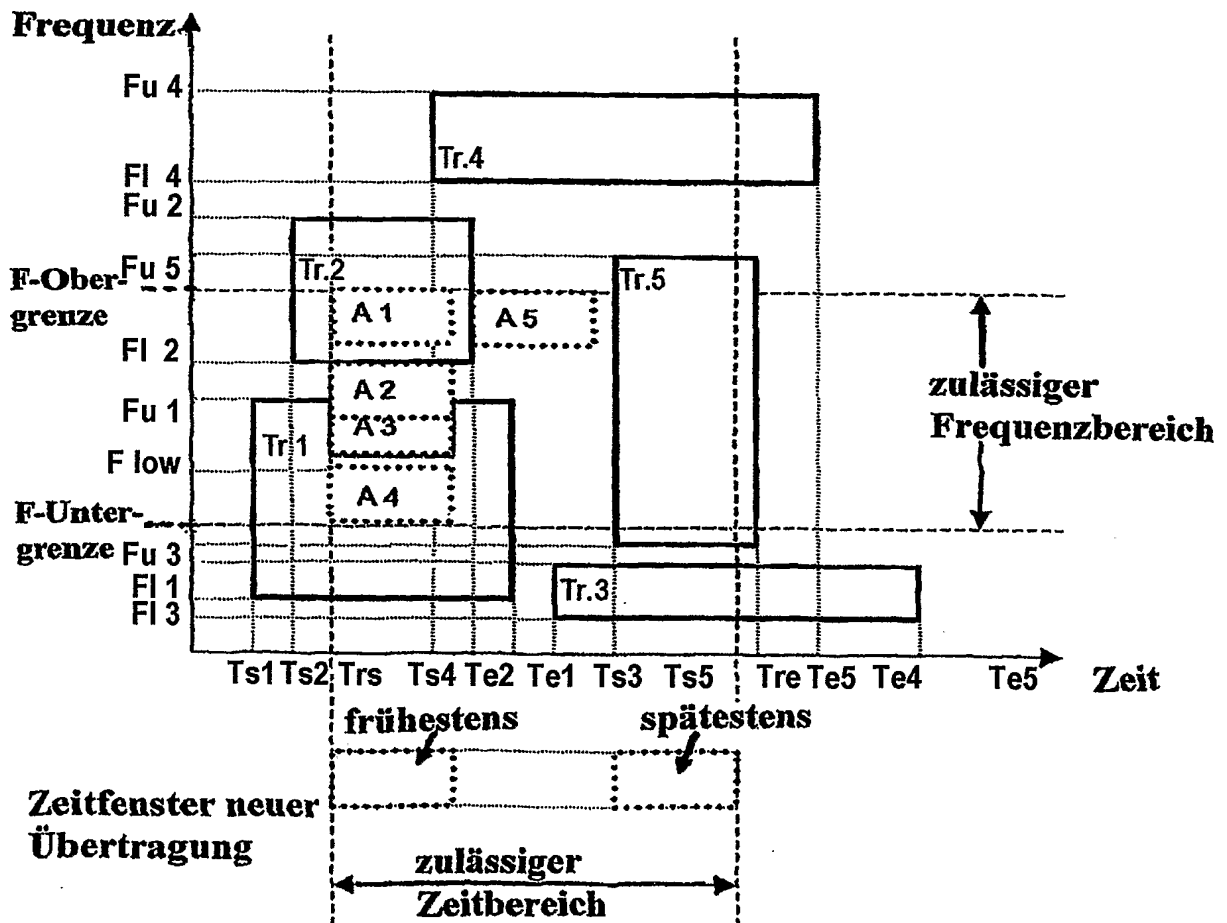


Fig. 7

7/7

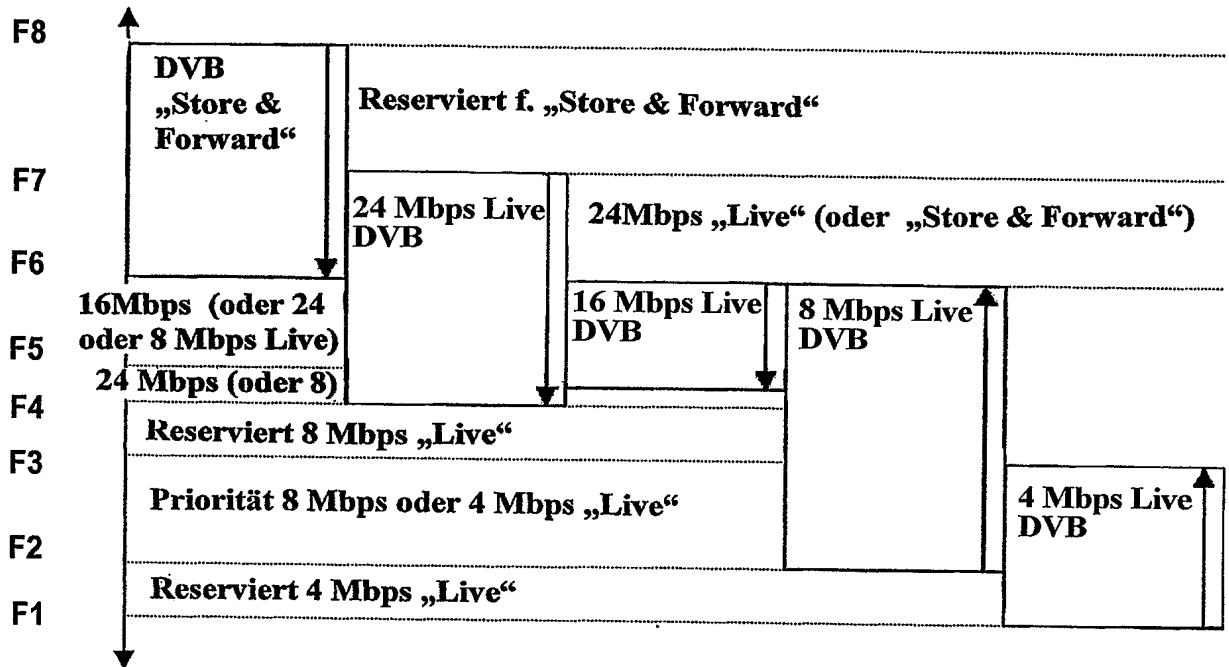


Fig. 8

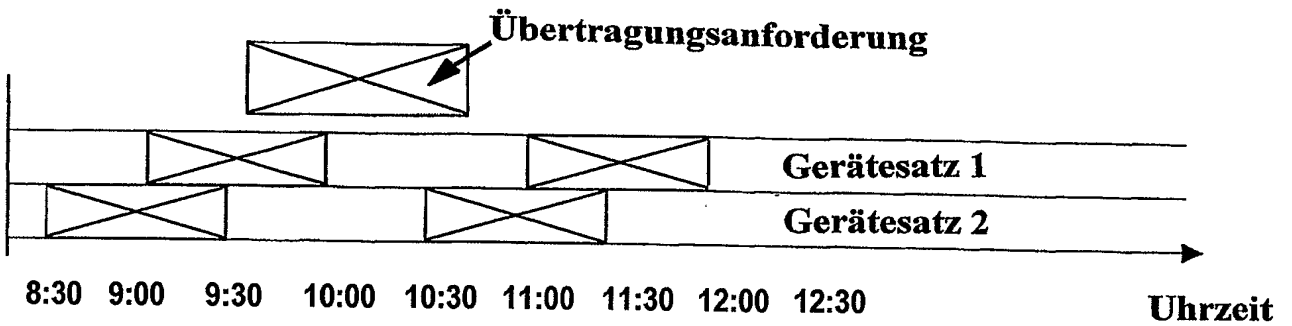


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/11135

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04B7/185

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 366 761 B1 (MONTPETIT MARIE-JOS EACUTE) 2 April 2002 (2002-04-02) column 14, line 4 -column 16, line 23 figure 7	1-17
X	EP 0 680 168 A (AT & T CORP) 2 November 1995 (1995-11-02) column 1, line 14 - line 25 column 3, line 20 - line 31 column 4, line 41 -column 6, line 15 figure 5	1-4, 9-12,17

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2004

Date of mailing of the international search report

11/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Larcinese, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11135

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6366761	B1	02-04-2002	WO	0021217 A1		13-04-2000
EP 0680168	A	02-11-1995	US	6018528 A		25-01-2000
			CA	2145700 A1		29-10-1995
			EP	0680168 A2		02-11-1995
			JP	7303090 A		14-11-1995
			US	6064662 A		16-05-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/11135

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04B7/185

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 366 761 B1 (MONTPETIT MARIE-JOS EACUTE) 2. April 2002 (2002-04-02) Spalte 14, Zeile 4 - Spalte 16, Zeile 23 Abbildung 7	1-17
X	EP 0 680 168 A (AT & T CORP) 2. November 1995 (1995-11-02) Spalte 1, Zeile 14 - Zeile 25 Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 31 Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 15 Abbildung 5	1-4, 9-12,17



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Dokumentenzeichen

PCT/EP 03/11135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6366761	B1	02-04-2002	WO	0021217 A1	13-04-2000
EP 0680168	A	02-11-1995	US	6018528 A	25-01-2000
			CA	2145700 A1	29-10-1995
			EP	0680168 A2	02-11-1995
			JP	7303090 A	14-11-1995
			US	6064662 A	16-05-2000